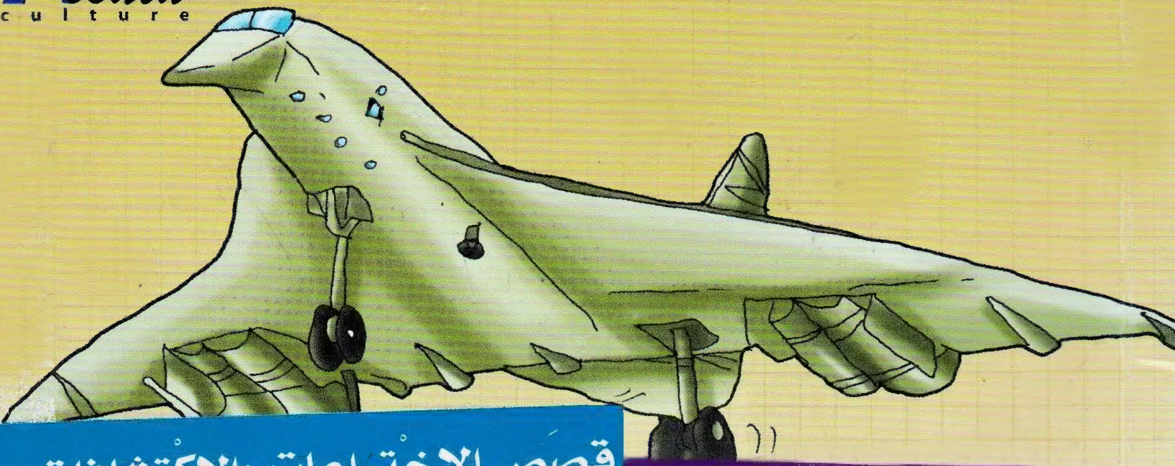
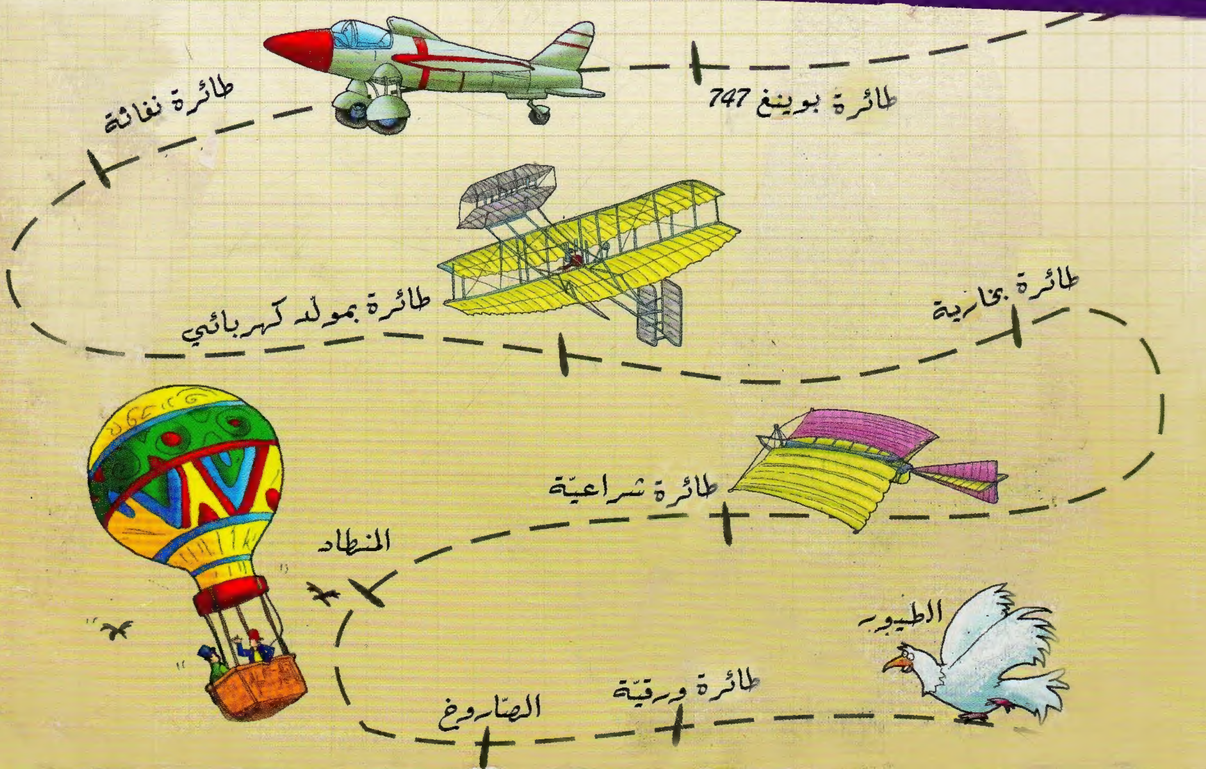
أصالة
Assala
culture



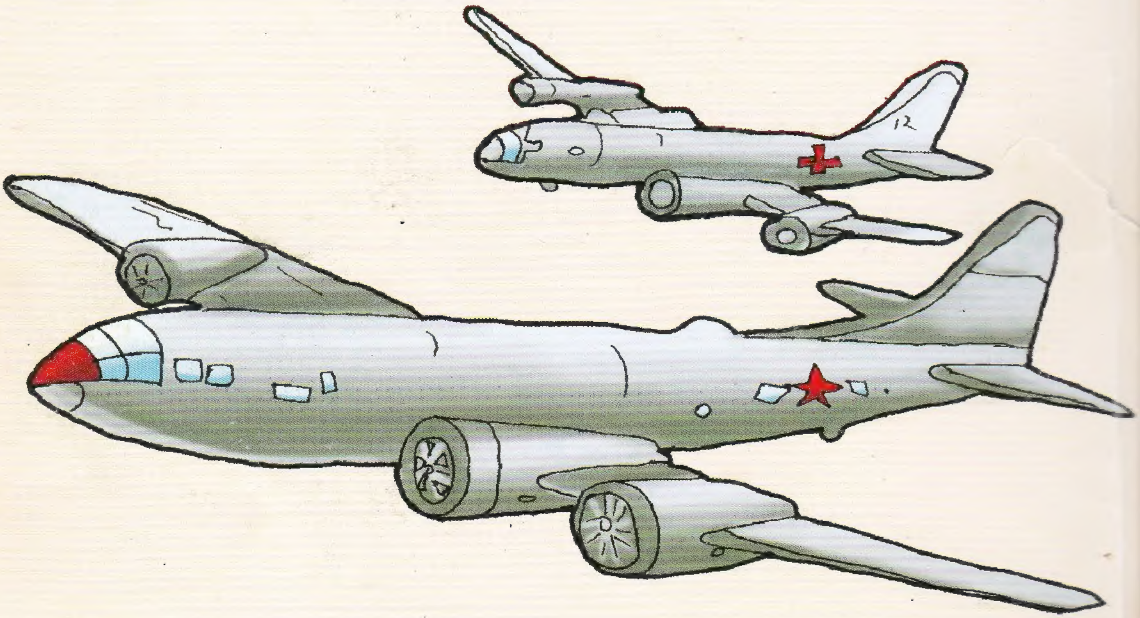
قصص الاختراعات والاكتشافات

الطّيَران



قِصص الاختِراعات والاكتِشافات

الطَّيران



DIGITAL FUTURE
المستقبل الرقمي

www.digital-future.ca
Riyadh, Tel: 966-1-4623049
Beirut, Tel: 961-1-856656

Printed in China



مقدّمة

تُعرَف عملية الارتقاء عالياً في الفضاء بـالطيران. ويُعدُّ الطيران أحـد الأمور التي شغلت تفكير الإنسان قديماً ولم تَغِبْ عن باله لِلَحظةٍ واحدة، حـيث كان يرى الطُّيور تُحلِّق في السماء وتطير بعيداً، فيتمنّى لو يستطيع أن ينتقل هو أيضاً من مكانٍ إلى آخر في سُرعةٍ وأمان، ويتمكّن مـن الطـيران في الجوِّ واخـتراق الفضاء، وسُرعان ما دبّت الرَّغبـة في داخله على تحقـيق هذا الحلم، فأجرى العديد من المحاولات للقيام بذلك، إلى أن تمكَّنَ مع مرور الوقـت من اختراع الطائرات. ويَعرِضُ هذا الكتاب الّذي بـين أيدينا تاريخ الطيران والطُّرُق المتعدِّدة التي مرّت بها هذه العملية، بـالإضافة إلى ظُهور آلات الطيران المختلفة التي نعرفها اليوم، مع أبـرز التَّعديلات التي طرأت عليها حـتّى أصبحـت بالشـكل الّذي نشـاهده عليها الآن، على أمل أن يحقّق هذا الكتاب الفائدة العلميّة المرجوّة لكلِّ من يقرؤه.



المحتويات



الفصل الأول

الطَّيران مع الطيور

تمكّنَ الإنسان بعد إدراكه لضرورة اتِّباع منهج التفكير المنطقي في حياته، من اختراع الكثير من الأشياء المفيدة بالنسبة إليه، بُغية تيسير هذه الحياة. ومع مرور الوقت، أصبح اعتماد الإنسان على الآلات يتزايد، ما دفعَهُ إلى التأمُّل ودراسة أسرار الطبيعة للتعرُّف على كثيرٍ من الأمور المحيطة به وابتكار كلّ ما هو مفيدٌ وضروري له، فكان الطيران أحد هذه الأمور الّتي شغلت اهتمامه؛ حيث ظلّ مذهولاً أمام تلك القدرة العجيبة التي تمتاز بها الطّيور وبعض الحشرات الطائرة، ما دفعَهُ إلى التفكير في إيجاد طريقة تُمكِّنه من الطيران.





وهكذا كانت الطُّيور إحدى هذه الكائنات الحيّة التي ألهمت الإنسان في التفكير بالطيران في مُحاولةٍ منه لتقليدها في هذا العمل الخارق بالنسبة إليه. وقد حاولَ الإنسان في العصور الأولى أن يستوعِب تلك الظاهرة الّتي تتمتّع بها الطُّيور، فبدأ بدراسة آليّة طيرانها الّتي قادَتْه إلى إجراء تجارِبَ عديدة، حيث قام بصنعِ أجنحةٍ اصطناعيةٍ من خلال قِطَعٍ سميكةٍ من القماش، ثمَّ ألصَقَ هذه الأجنحة بيديه وذراعيه، وبدأ يُنفِّذُ العديدَ من المحاولاتِ لكي يتمَكَّن من الطَّيران، غيرَ أنّ كلَّ هذه المحاولات قد باءت بالفشل.





الفصل الثاني

الطَّيَّارون الأوائل



عرَفَ الإنسان الطَّيران في العُصور التاريخيّة الأولى، حيث تناقلَت الأساطير الإغريقيّة القديمة كثيراً من الأخبار التي أشارَتْ إلى محاولات الإنسان المتكرِّرة في هذا المجال. ومن هذه الأساطير نذكُر على سبيل المثال: أسطورة الحصان المجنّح «بيغاسوس» (Pegasus /Pégase)، التي تتحدَّث عن هذا الحصان الّذي يملك جناحين كبيرين يطير بهما، والّذي ربّاه بيلليرفون (Bellérophon) الشُّجاع ابن مدينة كورينث (Corinthe) اليونانية، لتنشأ بين الاثنين صداقةٌ حميمة، صارَ من خلالها «بيغاسوس» يرافق «بيلليرفون» في كثير من المَعارِك والمغامَرات التي كان يخوضُها. وقد غزَتْ مثل هذه القصص والأساطير القديمة المتعلِّقة بالطَّيران الآداب والثَّقافات العالمية، نظراً للشَّعبيَّة الهائلة التي حظِيَتْ بها بين مختلف الشعوب القديمة، حيث كان الناس وقتها يُحبّون سماع كلّ ما هو غريبٌ وأسطوري.



وإلى جانب هذه الأسطورة، نجِد هناك قُصّة مُماثلة في هذا الأمر تتحدَّث عن رجُلٍ حِرَفيٍّ إغريقيٍّ ماهرٍ يُدعى «دَيدالوس» (Dédale)، سجنَهُ الملك مينوس (Minos) في أحد الأيّام، فقام الرَّجُل مع ولده إيكاروس (Icare) الّذي كان معه في السِّجن، بصُنعِ أجنحةٍ من الشَّمع والرِّيش ليتمكّنا من الطيران بعيداً عن ذلك المكان. وبعد نجاحِهما في هذه المَهمّة، كان إيكاروس سعيداً لتَمكُّنِه من الطيران ومُلامسة الشمس، غير أنّ فرحتَهُ تلك لم تكتمِل طويلاً، إذ سُرعان ما تسبَّبت حرارة الشمس بانصهار الشمع المُكوَّن لهذين الجناحين، فتلاشَيا وسقَطَ إيكاروس ليلقى حتفَه في المحيط.





ولا تتوقَّف الأساطير
والمعتقَدات الميثولوجية
القديمة عند هذا الحدّ،
فقد روى الإغريق أيضاً
أنّ الإسكندر الأكبر
(Alexander the Great /Alexandre le Grand) قام في إحدى
المرّات بربط أربعٍ من الحيوانات الأُسطوريّة المُجنَّحة المُسمّاة بالغريفون
(Griffon) في سَلَّةٍ وطارَ بها حول مملكته، كما تروي بعض الأساطير
الفارسيّة أنّ «كاووس» (Kaoos) ملك الفرس، قد قام في أحد الأيام بربط
عِدّة نُسور بعَرشِه وطارَ بها حول مملكته، في حين أشارت بعض القصص
الأدبية التراثيّة إلى اعتماد الإنسان على نوعٍ من البُسُط الطائرة يُعرَف بـ«بساط
الريح» لينتقل جوّاً من مكانٍ إلى آخر. وهكذا تعدَّدت الأفكار داخِل هذه
الأساطير والحكايات الّتي تَناقلَها القدماء دون أن يتبيَّن لنا مدَى صِحّتها،
لكن يَجدُر بنا أن نشير إلى أنَّ هذا النوع من القصص
الخياليّة أثارَ رغبة الإنسان في الطيران وشحَذَ
من هِمَّته ليقوم بابتكار طرُقٍ وأدواتٍ تُمكِّنه
من التحليق والارتفاع عالياً في الفضاء.



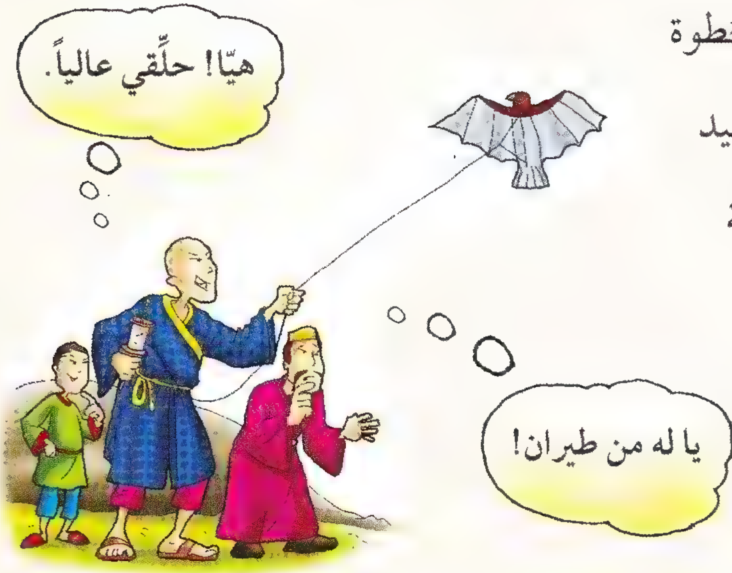
وبعيداً عن الأساطير، فإنَّ التاريخ يذكُر بوُضوح أنّ أوّل مَن طار في الجوّ هو «عبّاس بن فرناس»، الّذي يُعدّ الرائد العربي الأوّل في مجال الطّيران، فقد قامَ هذا العالم والفيلسوف الأندلسي بصُنع أجنِحة من الرِّيش الكثيف، ثم كسا جسدَهُ بريشٍ صغيرٍ وصَعِدَ إلى أحد الأماكن المرتفعة وقفزَ من هناك، فتَمكّنَ من الطيران لفترةٍ قصيرةٍ ما لبِثَ أن سقطَ بعدها ولَقِيَ حتفَهُ. وهكذا، نجد أنَّ الإنسان قد حاولَ منذ قرونٍ عديدةٍ أن يطير تماماً مثلما تفعل الطيور، فكان يصنع أجنِحةً من الريش أو من الأخشاب ذات الوزن الخفيف، ويربطها بذراعَيْه لاختبار مدى قدرته على الطيران. ورغم ذلك، لم ينجح الإنسان بالطيران بسبب أنَّ عضَلات ذراعيه تختلف تماماً عن تلك العضَلات الموجودة داخل أجنِحة الطيور، ناهيك عن أنه لا يستطيع أن يطير بنفس القوة التي يطير بها الطائر.



ومع ذلك، لم يفقد الإنسان الأمل بالطيران نتيجة إخفاقاته المتكرِّرة، وواصَلَ تجارِبَه ومحاولاته لتحقيق هدفه المنشود.



وبـالعودة إلى عصور ما قبـل الميلاد، فقـد تمكّنَ الصِّينيّون عام 400 ق.م مـن صُنع أوّل طائرة ورقيّة تُحلِّق في الجوّ، فشكّل هذا الابتكار دافعاً للإنسان كي يقـوم بتنشيط تفكيره وخياله أكثر، من أجل ابـتكار وسـائل أخرى تمكّنه من الطَّيران. وتَجدُر الإشـارة إلى أنّ الصينيِّين كانوا يستخدمون الطائرات الوَرقِيّة في مُناسباتِهم الدِّينية، إلى جانب صُنعِهم الكثير من الطائرات الملوَّنة للَّعِب بها أيضاً، فضلاً عن استخدامِهم تلك المعقَّدة منها لمعرفة حال الطقس واختبار مدى تقلُّباته. وقد لعبت الطائرات الورقـية دوراً هامّاً في ظهور اختراعات، مكّنت الإنسـان من الطيران في القـرون اللاّحقـة، حـيث شـكّلَت الخطوة الأولى لصناعة المناطيد والطائرات الشّراعيّة فيما بعد.



وفي الوقــت الذي كان الإنســان فيه يُفكّر بــالطيران، أجرى العلماء تجارِبَ عديدة اختبَروا خلالها قُوى الطبيعة لمعرفة ما إذا كانت ستُساعدهم على هذا الأمـر أم لا، فقـام مُهندِسٌ إغريقـيٌّ قـديـم يُدعى «بـطل الإسـكندرية» (Hero of Alexandria /héros d'Alexandrie) بابتكار أوّل آلةٍ بُخاريّة في العالم، بعد أن عمِلَ في إحدى التجارب التي قـام بها على استخدام ضغط الهواء والبخار لتوفير مَصدرٍ من مصادر الطاقـة، فرأى أنّ تدفُّقَ الهواء من شأنه أن يُحدِثَ حركة دَوران قويّة، وقـد توصّلَ هذا المخترعُ إلى ذلك بـعد أن طبّقَ تجربته تلك على وعاءٍ مُحكَم الإغلاق وضَعهُ في النّار على درجة عالية، فاكتشـــفَ أنّ هذا الوعاء يعمل على تحويل الماء إلى بُخار، ومن ثَمّ يُولّد هذا البخار قوّة الدّفع اللازمة لهذا الوعاء كي يدور بشكل سريع.



الفصل الثالث

التعلُّم من الإخفاقات والأفكار المُبتكَرة

قبل أن يَستخدِم الإنسان الطَّائرات للتَّحليق عالياً في الفضاء، قام باختراع مجموعةً من الآلات التي يُمكنها أن تتحرَّك في الهواء إلى مدًى مُعيَّن، وقد أسفرَت التَّجربة الّتي قامَ بها بطل الإسكندرية عن ابتكار أوّل جهاز شبيه بالصَّاروخ عُرِفَ بِاسْم «أيوليبيل» (Aeolipile)، فشكَّلت هذه الآلة فاتحة خير للإنسان في تحقيق هدفه الَّذي طالما حلَمَ به. وفي القرن الأوّل الميلادي، تابعَ الصينيُّون تَجارِبَهم في هذا المجال، فراحوا يَستخدِمون الأنابيب الممتلئة بالبارود والمصنوعة من الخيزران، ثُمَّ أخذوا يَربُطونها بِالأسهُم ويُطلِقُونها في الهواء بواسطة الأقواس المُخصَّصة لذلك.

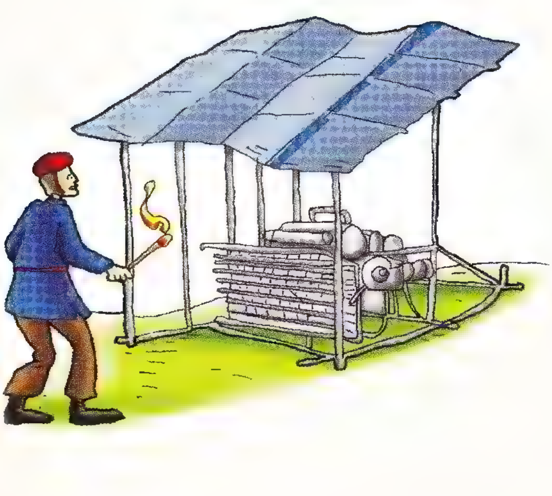




ومع مرور الوقت، تمكّن الصينيّون من ابتكار الصّاروخ للمرّة الأولى، حيث يعود أوّل تاريخ عمَليّ لاستخدامِه إلى العام 1232، وذلك أثناء الحرب التي وقعت بين الصينيِّين والمغول في تلك الفترة، فكانَ الصينيّون يَستخدِمُون تلك الصَّواريخ والأسهُم الناريّة لإيقاف الغُزاة المغول، وقد شكّلت تلك الأسهُم النارية أولى أشكال الصَّواريخ البدائية التي تُستخدَم في التَّفجيرات، والتي سُمِّيت في ذلك الوقت بِأسهُم النِّيران الطائرة، قبل أن يظهر في القرون اللاحقة نوعٌ متقدِّمٌ من هذه الصّواريخ مُخصّصٌ للسفر جوّاً.



أَلهبَتْ هـذه الصَّواريـخ الأولى خيـال العديـد مـن المُختر عـين والأشـخاص الَّذين شُغِفوا بـالطَّيران، ففكَّرَ «وان هو» (Wan Hu) أحـد الرِّجال المقرَّبـين من الإمبراطور الصينيّ في ذلك الوقـت، بـالطَّيران في السَّماء من خلال تركيب كُرسيٍّ يطير بقـوةِ دَفعٍ صادِرةٍ من أحـد الصَّواريخ المُزوَّدة بـه، حيـث حـاول استخدام هذا الصاروخ كوسيلةٍ للنقل، ثمّ قام بتزويد هذا الكرسي بطائرتَيْن ورقيّتَيْن كبيرتَيْن مثبّتتَيْن بسبعةٍ وأربعين سهماً من الأسـهُم النَّارية الّتي

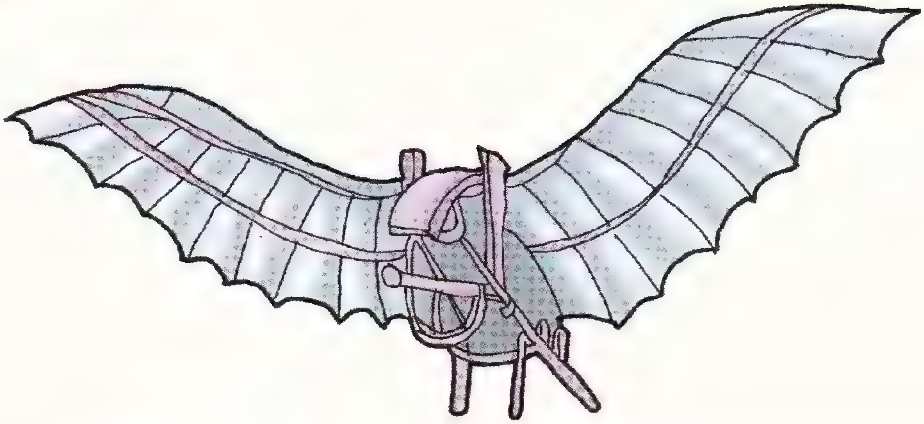


اسـتخدمَها أيضاً في صناعة هذا الكرسي، غير أنّ هذه المحـاولة لم يُكتَب لهـا النجـاح، لأنّ تلـك الأسـهُم انفجرَتْ بـمُجرَّد إشْعالهـا، الأمـر الّذي أدّى إلى وفاة «وان هو».



وخلال القـــرنين الثالث عشر والخامس عشر الميلاديَّيْن أُجـريَت العديـد مـن التَّجـارب في مجال الصَّـواريـخ، ففـي إنجلترا عمِلَ الرَّاهب الإنجليزي روجيـه بايكون (Roger Bacon) على تحسـين أشـكال البـارودَ المُصنَّعة لزيادة قــوّة الصّواريخ ومداها، وفي فرنسـا قـامَ جون فرواسار (John Froissart) باستخدام أنابيب لإطلاق الصواريخ، حيث اكتشَفَ أنّ ذلك يساعد على تحقـيق طيَران أدقّ، في حين قـام خوانيز دي فونتانا (Joannes de Fontana) بابـتكار أوّل قذيفة يُمكنها السَّير على سطح الماء.



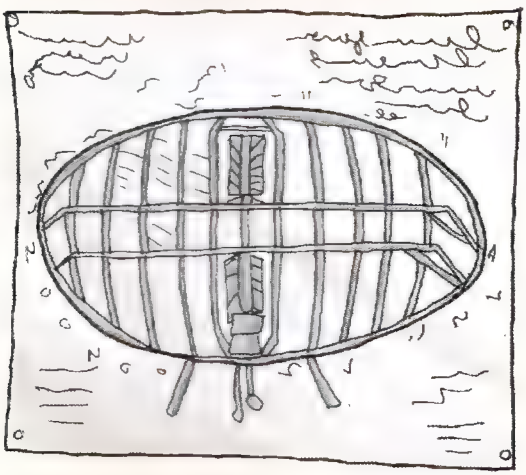


وإلى جانب ذلك، قامَ ليوناردو دا فينشي (Leonardo da Vinci) بـأوّل دراسةٍ حقيقيّةٍ خاصّةٍ بـالطَّيران، وذلك في ثمانينات القـرن الخامس عشر الميلادي، حـيثُ وُضِعَ أكثر من 100 رسـمٍ توضيحـيٍّ لنَظريّاته المتعلّقـة بالطَّيران. وقد اشتملَتْ هذه الرُّسوم التَّوضيحيّة على تَصميمٍ لإحـدى آلات الطَّيران المُسمّاة بالأُرنيثوبـتر (Ornithopter /ornithoptère). وتَجدُر الإشـارة إلى أنّ تلك الآلة المتخصِّصة التي مثَّلَت أولى أشـكال طائرات الهليكوبـتر المنتَشِرة حـاليّاً، لم تكن قـد صُنِعتْ من قبـل. ووِفْقـاً لهذا التصميم، يُمكن لهذه الآلة الطَّيران مـن خـلال دفعِ أجنحتها.

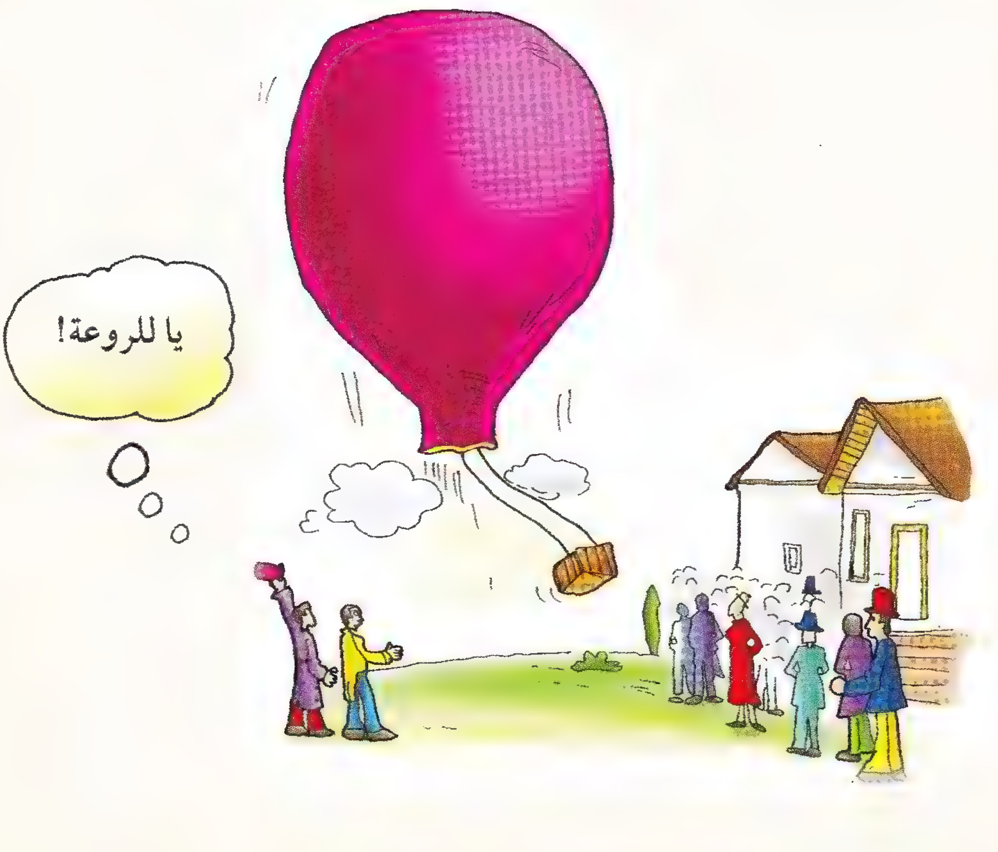




وفي عام 1716، نشرَ إيمانويل سويدينبورغ (Emanuel Swedenborg) أول بحثٍ له حول الطَّيران المَدَنيّ، بعد أن قامَ بأوّل تصميم لصناعة آلة تطير في الهواء، وتقوم هذه الفكرة المتعلِّقة بالطّيران على صُنع هيكلٍ مُغطًّى بقُماش القِنَّبِ القويِّ ومُزوَّدٍ بجَناحَين كبيرين يتحرَّكان على مِحوَرٍ أُفقي. وقد قام سويدينبورغ بترتيب أجزاء هذا الهيكل بشكلٍ يجعل الارتقاء إلى أعلى أمراً سهلاً، فضلاً عن وضع قُوّةٍ رافعة تُمكِّن سائقَ هذه الآلة من الهُبوط إلى أسفل.



أما في العام 1783، فقد اخترعَ الأخَوان جوزيف ميشال وجاك إتيان مونتغولفيير (Joseph Michel and Jacques Etienne Montgolfier) أوّلَ مِنطادٍ يعمل بالهواءِ السَّاخن، حيث قام الاثنان بتسخين الهواء لجعل المِنطاد أخفّ وزناً، ثمّ تناوَلا كيساً من الحرير وألصَقاه بسَلَّة المنطاد، فارتفعَ هذا الأخير بفِعْل الهواء الساخن بعد أن أصبح وزنه أخفَّ من وزن الهواء. ورغم ذلك، فإنَّ مفهوم ارتفاع المنطاد إلى الأعلى بفِعْل الهواء الساخن لم يكُن مُبتكَراً تماماً، فقد كان الصينيّون السبّاقون في اكتشاف هذا المفهوم من قبل.





وفي الوقت الذي كانت تُجرى فيه تَجارِبُ في مجال علم الصواريخ، كان يتِمُّ أيضاً إجراء تجارب أخرى على مَناطِيدِ الهواء الساخن.

وتُشير المصادر التاريخيّة الصينيّة إلى وجود الكثير من مَناطيدِ الهواء السَّاخن، الّتي لم يركبها أي إنسان، حيث كان ركوب هذه المناطيد مُقتصَراً على الحيوانات فقط، كالأغنام والدُّيوك والبطِّ وغيرها.

ويُقال أنَّ أوّل منطادٍ من مناطيدِ الهواء الساخن ارتفعَ عن سطح الأرض، بلغ ارتفاعه نحو 600 قدم (1.82كلم)، فضلاً عن انطلاقه في السماء لمسافة تزيد عن ميلٍ واحد (1.6كلم).



وبعد هذه النجاحات الأولى، بـدأت التَّجارِب في إرسـال الإنسـان على مَتنِ هـذه المناطِيد، فكانت أُولى هذه الرحــلات التي قــادَها الإنســـان في 21 نوفمبر عام 1783 حيث قـام كلٌّ من جان فرانســـوا بــيلاتر دي روزيير (Jean-François Pilâtre de Rozier) وفرانســوا الورينت (Francois Laurent) بـــركوب هذا المنطاد والارتفاع عالياً في الجو ودُخول التاريخ من أوسَع أبوابه، بعد أن استطاعا الجلوس على سلَّة المنطاد والتَّحكُّم في الارتفاع عن طريق إضافة أو تقليل الحرارة الزائدة.



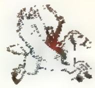
ورغم ذلك، تتمثّل مشــــكلة مناطيدِ الهواء الســـاخِن في أنّ راكبـها لا يسـتطيع أن يسـير في الاتجـاه الّذي يُريــدُه، لأنّ اتجاه الطَّيران يعتمد بشكلٍ كلّي على اتجاه الرياح، فإذا كانت الرياح تهُبُّ نحــو الغرب، فإنّ المنطادَ يســيرُ هو الآخر بـاتجاه الغرب. وقــد اســتُخدِمَت



المناطيد في الحرب الأهلية الأميركية لاستطلاع كتائب العدو. أمّا اليوم فيتمّ استخدامها بشكلٍ أساسيٍّ كإحدى وسائل الترفيه. وتَجدر الإشارة إلى أنّ هذه المناطيد تُصنع من كيس ممتلئٍ بالغاز مَصنوعٍ من قماش أُحاديِّ الطبقة، ويقوم الأشخاص في أيّامنا الحاليّة باستخدام أُسطوانات الغاز (Gas cylinders / cylindres de gaz) لتزويد هذه المناطيد بالحرارة اللاّزمة.

ومع نهاية القرن الثامن عشر ومطلع القرن التاسع عشر الميلادي، استُخدِمَت الصواريخ في الحروب والمعارك كإحدى الأسلِحة الفعّالة، حيث أدّى نجاح استخدام الصاروخ الهندي ضد البريطانيين في عامَيْ 1792 و 1799 إلى جَذْبِ اهتمام الكولونيل ويليام كونغريف (William Congreve) أحد خبراء سِلاح المدفعية البريطاني، الّذي أُعجِبَ بهذه النَّوعيّة من الصّواريخ، وسُرعان ما قام لاحقاً بتصميم صواريخ من هذا النوع، ليقوم الجيش البريطاني باستِخْدامِها.



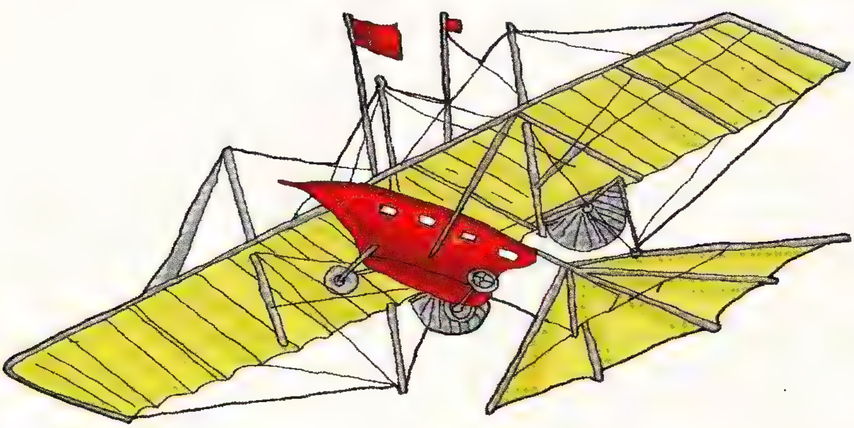


إلى جانب ذلك، بدأ السِّير جورج كايلي (George Cayley) في السَّنوات الأخيرة من القرن الثامن عشر، بإجراء أول دراسةٍ حديثة لآلِيّة الطَّيران، فقام في عام 1799 بعَرض تصميمٍ خاصٍّ لأحدَث طائرةٍ شراعيةٍ في ذلك الوقت، تحتوي على ذيلٍ منفصلٍ للتَّحكُّم، حيث يحتاج الطيّار في هذه الطائرة إلى الجلوس في أسفل مركز الجاذبية كي يمنحها التوازن المطلوب. وسُرعان ما قام كايلي بصناعة نَموذجٍ أوّليٍّ لتلك الطائرة في عام 1804. واليوم، يُعدّ السِّير جورج كايلي أبا الدِّيناميكا الهوائية (Aerodynamics /aérodynamique)، حيث قام بتصميم العديد من الإصدارات المختلفة للطَّائرات الشِّراعِيَّة بعد نجاح هذا النَّموذج.



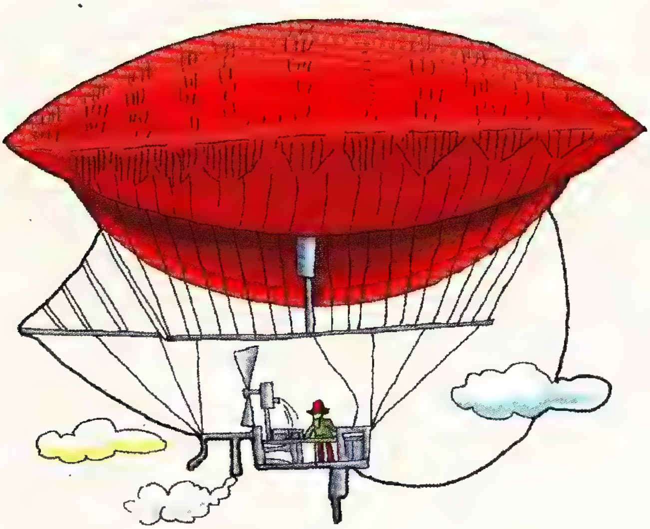


وفي عام 1834، قام أحد المُختَرِعين ويُدعى «ويليام صامويل هينسون» (William Samuel Henson) بأوّل محاولةٍ لاختراع طائرة شراعية بعد تصميمه لها، إلاّ أنّ هذهِ التَّصميمات لم تكُن بالشَّكل المناسب، ففشِلَت مُحاوَلته، وسُرعانَ ما حاولَ صديقه جون ستينغ (John Sting) ابتكار تصميمٍ ثانٍ للطائرة مستوحًى من تصميم هينسون (Henson)، فتمكّنَ من القيامِ بذلك وصنعَ الطائرة وأطلَقها، لكنّها لم تبْقَ في الهواء إلّا لوقتٍ قصيرٍ.

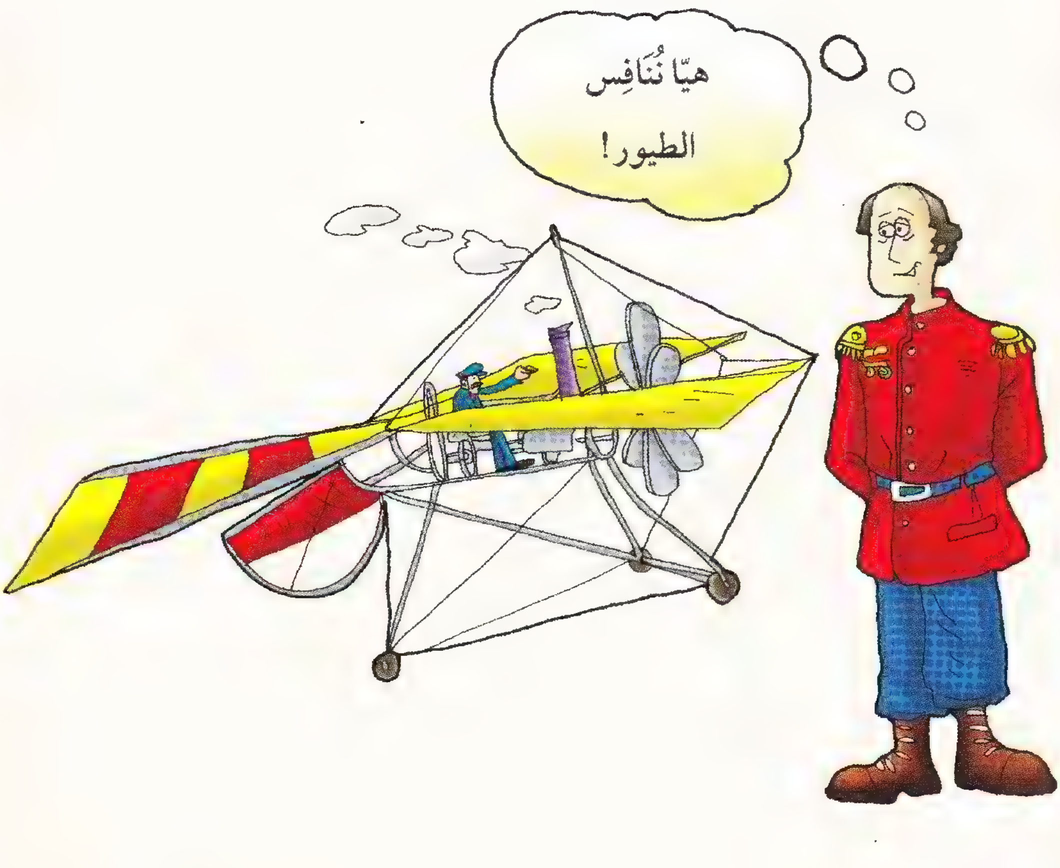


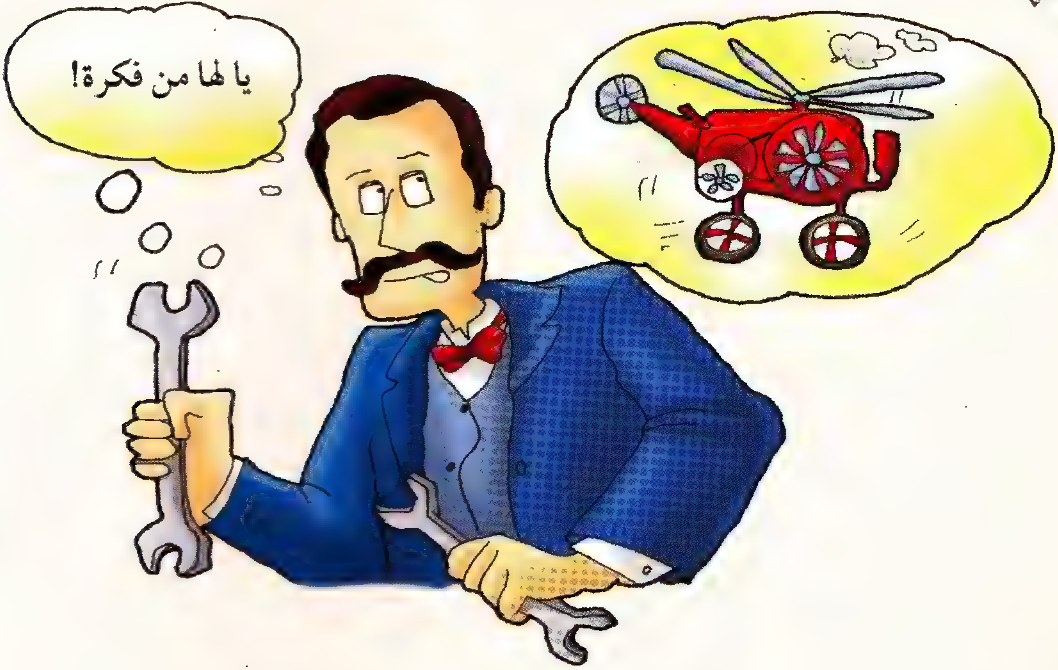


وبـــالعودة إلى صناعة المناطيد، فقــــد تتابَع العمل على تحســـينها وجَعلِها قابـلةً للتوجيه في أيّ اتّجاه يرغب به الراكب، وذلك في فترات زمنية متقطّعة طوال القرن التاســع عــشر، وسُرعــان مــا توَصَّلــوا إلى ابـتكار مُحرِّك يُمكّن الإنســان من التحــكُّم بهذا النَّوع من المَركبـات، ففي عام 1852 تَمكَّنَ هنري جيفارد (Henri Giffard) من تنفيذ أوّل رحلة طيرانٍ بمنطاد يَحتوي على مُحرِّك بُخاريّ، حيث بـلغت المســافة التي طارَ فيها حــوالي 15 ميلاً (24 كلم)، وذلك في فرنسا. وقد اعتُبِرت هذه الرِّحــلة أوّل رحــلة مُجهَّزة وثابتة تمَّ التحــكُّم فيها، ولا ننســى أيضاً أنّ المنطاد الّذي اســـتخدمَهُ جيفارد كان أخفَّ وزناً من الهواء.



وفي عام 1874، قامَ فيليكس دو تيمبل (Felix du Temple) ببناءِ طائرة متطوِّرة عُرِفَتْ بـ«المونوبــــلين» (Monoplane)، وهي طائرة كبـــيرة مصنوعة من الألمنيوم يصل وزنها إلى 80 كلغ، وقد اشتملَتْ هذه الطائرة على مَسافةٍ بين جَناحَيْها تُقدَّر بنَحو 13 متراً. وسُرعان ما استُخدِمَتْ هذه الطائرة لعِدَّة مرّات، فوُجِدَ أنّها حقَّقت ارتفاعاً تحت تأثير قوَّتها الخاصّة بـعد السَّير في السماء، ثمَّ انحدرَتْ تَدريجيّاً لوقتٍ قـصير قبـل أن تحُطَّ على الأرض بـسَلام، الأمر الّذي جعلَها أوّل طائرة ناجحةٍ في التاريخ تعمل بمُحرِّك.

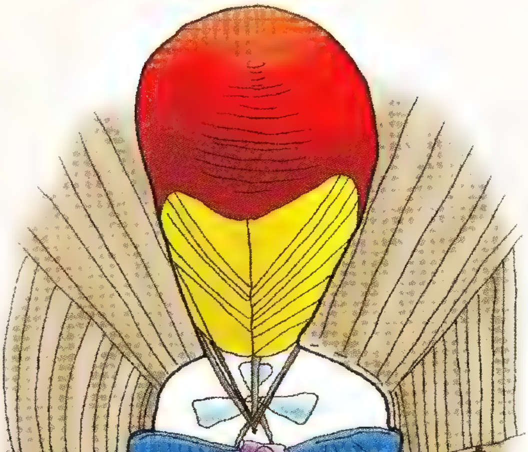


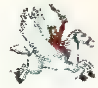


وتَجدر الإشـــارة إلى أنّ لـيونـاردو دا فيـنشي (Leonardo da Vinci) كان أوّل مَن أرسـى مفهوم قُدرة الطَّائرة على الطَّيران بشـكلٍ عمودي، الأمر الّذي بِتْنا نلحَظُه بـــوضوح مع تلك الطائرة المسـّماة بـ«الهيليكوبـــتر» (Helicopter /hélicoptère). وفي عام 1877، تمكَّن المخترعُ الإيطالي إنريكو فورلانيني (Enrico Forlanini) من تطوير أوّل طائرةِ هليكوبـتر بـدون طيّارٍ مُزَوَّدَة بمُحـرِّكٍ يعملُ بـالبُخار. وقــد ارتفعت هذه الطَّائرة عن الأرض حوالي 13 متراً، حيث ظلَّت على هذا الارتفاع قُرابـة 20 ثانية بـعد إقــلاعها بشـكل عموديٍّ من أحــد المُتنَزَهات في مدينة ميلانو الإيطاليّة. والجدير بالذِّكر، أنّ إنريكو هذا كان متأثِّراً بشكلٍ كبيرٍ برُسومات ليوناردو دا فينشي، الّتي كانت مصدرَ إلهامٍ بالنسبة له.

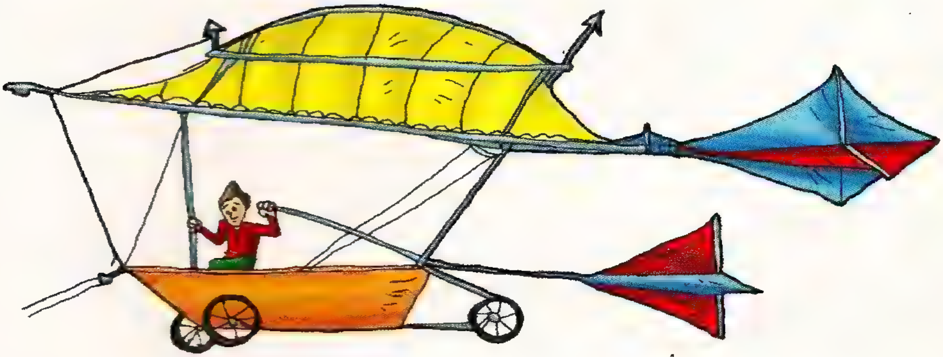


وسُرعانَ ما حـــدَثَ تطوُّرٌ آخر في مجال صناعة السُّفُن الهوائية وذلـك في عام 1884، حيثُ تمكَّنَ كلٌّ من شـــارل رينارد (Charles Renard) وأرتور كريبس (Arthur Krebs) من بناء سفينة هوائية تسير بمُحرِّك وتعمَل بالطاقة الكهربائية. وقد تمكّنت هذه السفينة المسمّاة بـ«لافرانس» (La France)، والّتي بلغ طولها حوالي 170 قدماً (51.8 متراً) من الطَّيران مسافة 8 كيلومترات في 23 دقيقة، وذلك بفضل مُحرِّكها الكهربائي الّذي بلغَتْ قُوَّته حوالي 8 أحصِنة. وتَجدُر الإشارة إلى أنّ هذه السفينة قد قامت بسَبع رحَلات بين عامَيْ 1884 و 1885، حيث كان تصميمها مُستوحًى من تصميم المناطيد ذات المُحرِّكات، الّتي صُمِّمت في قِسم الطيران التابع للجيش الفرنسي.

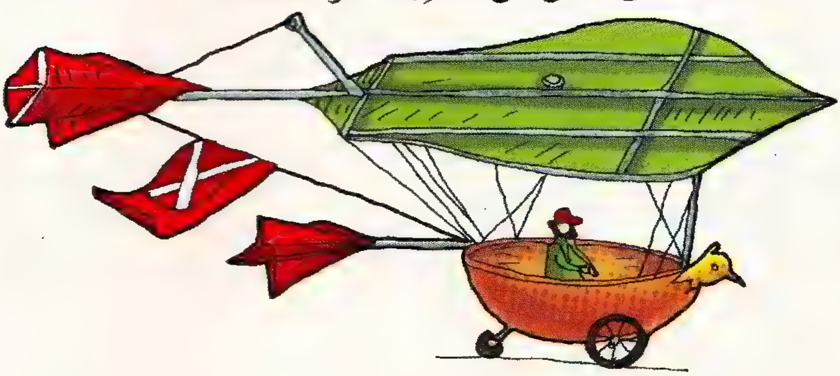




في هذا الوقــــت، كان السِّير جورج كايلي (George Cayley) لا يزال مشغولاً بإجراء بعض التَّحسينات على طائراته الشِّراعية التي ابتكرها سابقاً، فعمِلَ على اكتشاف طريقةٍ تُمكِّن الإنسان من الطَّيران عبر استخدامها، كما قام بتصميم العديد من الطَّائرات الشِّراعِيّة التي تتحرَّك أثناء عملية التحكُّم بها.

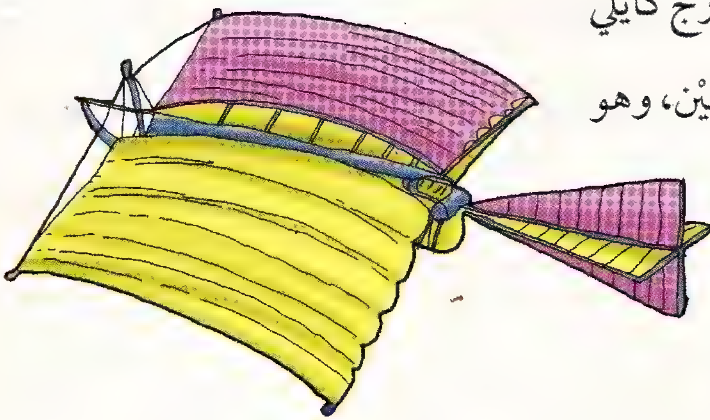


ومع حُلول العام 1849، تمكَّن كايلي من تصميم طائرةٍ جديدةٍ عُرِفت بـ«تراي فلير» (Glider Triflare /planeur Triflare)، وكانت هذه الطَّائرة تعمَل باستخدام أجنحةٍ شبيهة بالزَّعانف، حيث طار بها صبيٌّ صغيرٌ للمرّة الأولى. وسُرعان ما عمِلَ السِّير كايلي على تحسين هذه الطَّائرات الشِّراعِية طيلة 50 عاماً، حتَّى تمكَّنَ من جَعلِها أكثر كفاءة.



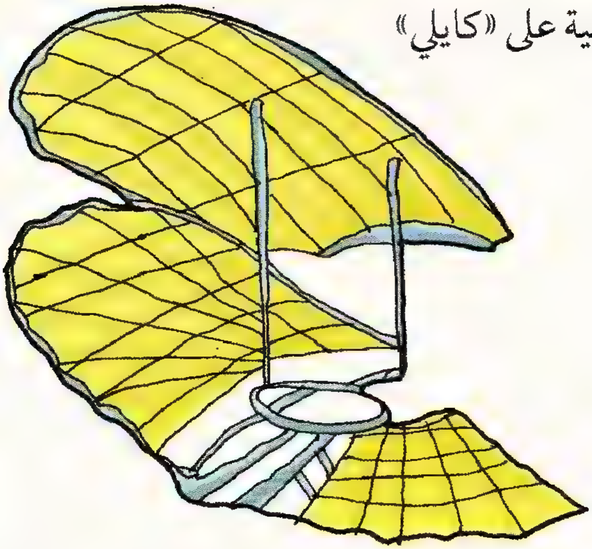


إلى جانب ذلك، قامَ جورج كايلي أيضاً بتغييرِ شكلِ الجَناحَيْن، وهو ما أعطى الشَّكل الصحيح لتدفُّقِ الهواء.

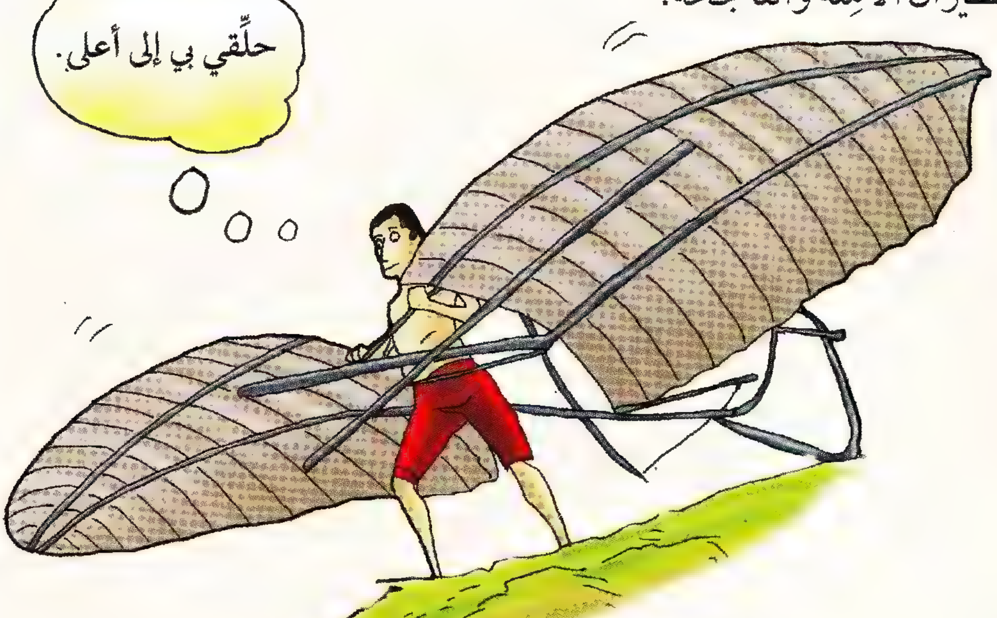


بعد ذلك، قام كايلي بتصميم أوّل ذَيلٍ للطَّائرات الشِّراعِية لِحِفْظ تَوازُنها، ثمَّ حاوَلَ وضع تصميمٍ حديثٍ لطائرة بجناحين من أجل إضافة المزيد من القوّة إلى الطائرة الشراعية. وقد اعترفَ كايلي بأنّه لا بدّ من وجود مُحرِّك في حال أَرَدْنا استمرار الطائرة في الطيران لأطوَل مُدّة مُمكِنة. ونتيجةً لذلك، ظهرَتْ مُعظم تصميمات كايلي المُتعلِّقة بالطائرات الشِّراعيّة مُشابِهةً للطائرات المعاصِرة، وسُرعان ما تمَّت تسمِيَة إحدى قاعات الإقامة في جامعة لوبورو (Loughborough) بِاسْم هذا المخترع، تكريماً لإسهاماته في عالَم الطَّيران.

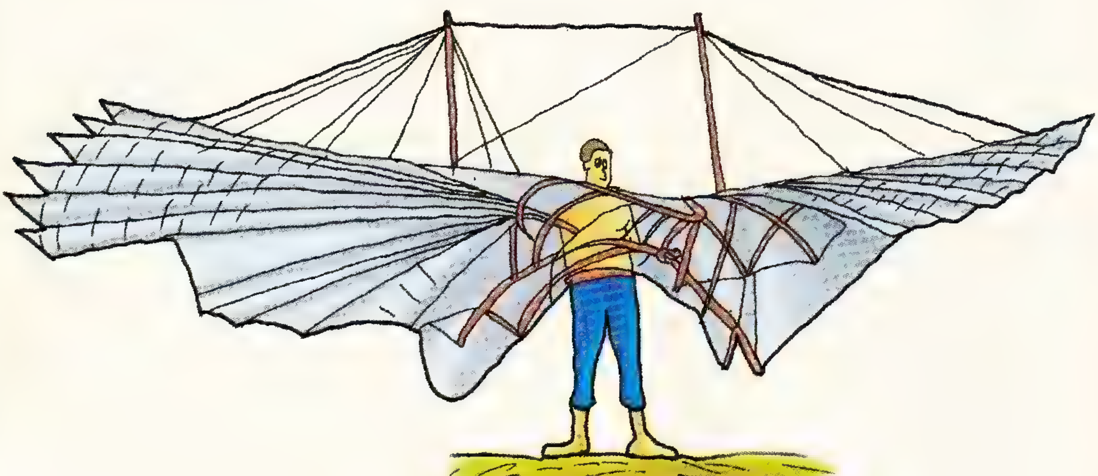




لم يقتَصِر تصميم الطائرة الشِّراعية على «كايلي» فحَسْب، فقد قـامَ مُهندِسٌ ألمانيٌّ يُدعى «أوتو ليلينثال» (Otto Lilienthal) بدِراسـة الدِّيناميكا الهوائية وعَمِلَ على تصميم طائـرةٍ شراعيةٍ يمكنها الطَّيران، فكان أوّل شـــخصٍ يُصمِّم طائرةً شراعيّةً تطير لمسافاتٍ طويلة. وكان هذا المُهندِس مُنبـهِراً بـفكرةِ الطَّيران، فاستخدَمَ هذا النوع من الطائرات للمرة الأولى عامَ 1891، لإجـراء العديـدِ مـن رحَلاتِ الطَّيران الآمِنة والناجحة.



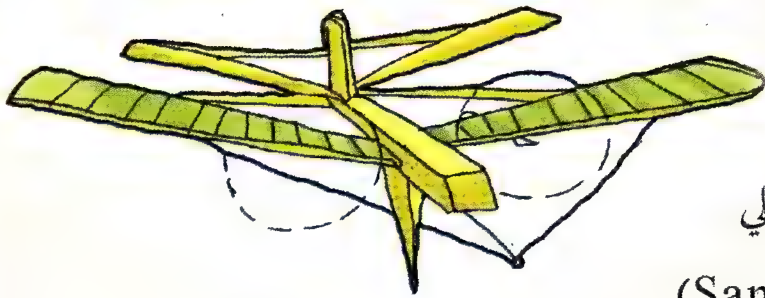
إلى جانب ذلك، ألّفَ أوتو ليلينثال كتاباً حول الديناميكا الهوائية (aérodynamiques/ Aerodynamics)، صدَرَ في عام 1899. وقد استفاد الأَخَوَان رايت (Wright) لاحِقاً من هذا العمل البحثي الذي قام به أوتو (Otto) واستخدَماهُ كأساسٍ لتصميماتهما. وبعد قيامه بأكثر من 2500 رحلة طيران، لقِيَ أوتو ليلينثال حتفَهُ، بعد أن فقدَ السَّيطرة على طائرته في إحدى الرحلات نتيجةً لتعرُّضه لرياحٍ قويةٍ أدَّت إلى سقوطه على الأرض. ولا يزال العالَم يذكُر هذا الرَّجُل حتى الآن، نظراً لما قدَّمه من إسهاماتٍ مميّزة في مجال الطَّيران؛ حيثُ قال وهو يلفظ أنفاسه الأخيرة جُملتَه الشهيرة: «ينبغي علينا تقديم بعض التَّضحِيات الصغيرة».



واصَلَ العديد من المُهندسين في أجزاءَ متفرِّقةٍ من العالم تجارِبَهُم من أجلِ تحسينِ وإتقان تصميم الطَّائرة، ورغمَ أنَّهم لم يُحقِّقوا الكثير من النجاح في ذلك الوقت، إلاَّ أنَّهُم بذَلوا قُصارى جهدهم، ما أدَّى إلى تطوير الكثير من آلاتِ الطَّيران، ففي عام 1890، قام المهندس الفرنسي كليمانت آدير (Clément Ader) بصناعةِ أوّل طائرةٍ بُخاريّةٍ، حيثُ حاولَ الإقلاع بها في هذه السَّنة، إلاَّ أنّه فشِلَ في ذلك، لأنّه لم يستطِع التحكُّم بها، كما قامَ في تلك الفترة مخترعٌ آخر يُدعى «هيرام ماكسيام» (Hiram Maxiam) ببناء طائرة بُخاريّةٍ أخرى، غير أنّهُ فشِلَ هو أيضاً في الإقلاع بطائرته عن الأرض بسبب ثِقْلِها، ما أفقدَهُ القُدرةَ على التَّحكُّم فيها.



وسُرعـان مـا تحسَّنَ الوضع مع قـدومِ صامويل لانغلي (Samuel Langley)

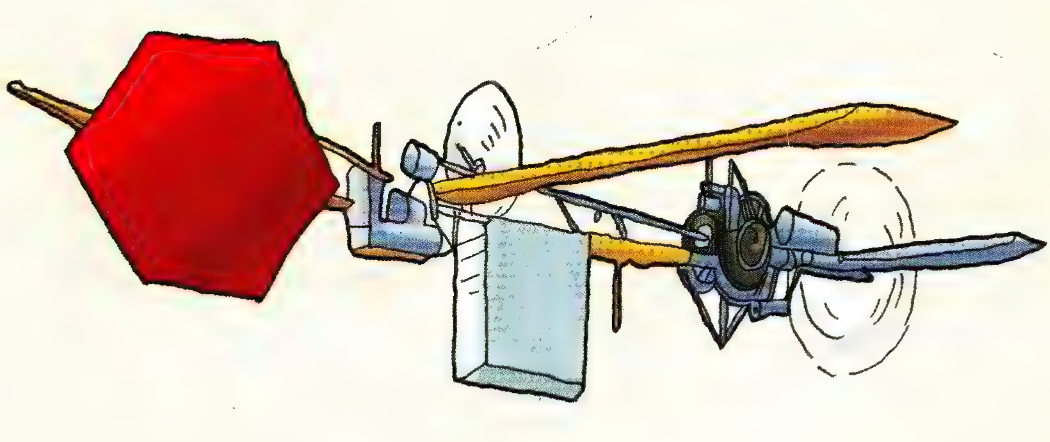


أحـــد علماء الفلك، الّذي تأكَّدَ من ضرورة وُجودِ قـــوّةٍ لتمكينِ الآلة من الطَّيران، فصمَّم نموذجاً خاصّاً بـــطائرةٍ أطلقَ عليها اســـم «أيرودروم» (aérodrome/ Aerodrome) وزوَّدَه بمُحرِّك بُخاريّ.

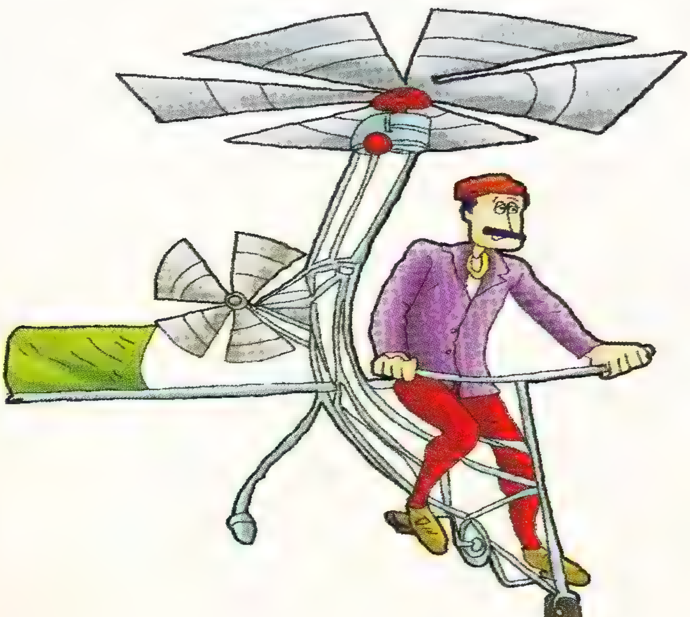
وفي عام 1891، تمكَّن هذا النَّموذج من الطّيران لمسافةٍ، بـلغت حـوالي ثلاثة أرباع الميل (1.2 كلم) قبل أن ينفدَ الوقـود. والجدير بالذكر، أن اسمَ «لانغلي» قـد أُطلِقَ على عددٍ من الطائرات والمعاهد والمؤسَّساتِ المتعلِّقـــة بـــالطَّيران المدَنيّ مثل: معهد (NASA Langley X-43A Hyper-X) وقـــاعدة لانغلي الجوِّية، وجبـــل لانغلي في سيرانيفادا (Sierra Nevada)، وطائـــرة لانغـــلي (C V - 1) الأميركية... إلخ، تكريماً لهذا العالم.

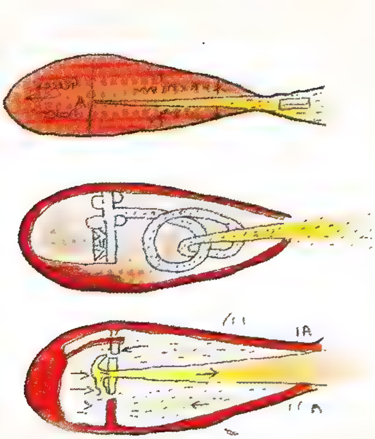


وفي وقتٍ لاحق، تقَدَّم لانغلي بطلبٍ للحُصولِ على مِنْحةٍ من أجل إجراء بحثٍ جديدٍ حول الطَّائرات، فحصَلَ على مِنحةٍ قُدِّرَتْ بحوالي 50000 دولار لبناءِ طائرةٍ من نوع إيرودروم (aérodrome/ Aerodrome) كاملة الحجم، ثمَّ باشَرَ بتنفيذها، إلاّ أنّ هذه الطائرة أيضاً كانت ثقيلةً جدّاً فلم تتمكَّن من الإقلاع وتحطَّمت. عندها يَئِس لانغلي من مُحاولة الطيران نتيجةً لهذا الفشل وركّزَ جهوده على القيام بمحاولاتٍ أخرى لإضافة وحدات توليد الطاقة إلى الطائرة الشّراعية كي تزوِّدها بالقوة اللازمة، وسُرعانَ ما أصبحَ مديراً لمعهد «سميثسونيان» (Simthsonian) الواقع في العاصمة واشنطن. أثناء ذلك، كان الأخوان رايت (Wright) يُحقِّقان شعبيّة هائلةً في عالم الطيران، ما دفعَ لانغلي إلى طلب اللِّقاء بهما، غير أنّهما اعتذرا بلباقةٍ عن ذلك.



إلى جانب لانغلي، برزَ صديقه أوكتاف تشانيوت (Octave Chanute) كواحدٍ من رُوَّاد الطّيران المدَنيّ، حيث أصدرَ في عام 1894 كتاباً أسماه «ارتقاء آلات الطيران» (Progress in Flying Machines/ Progrès dans les machines volantes)، وقد جمعَ هذا الكتاب كُلَّ المعرفة التقنيّة المتعلّقة بإنجازات الطيران المدَنيّ، والتي أمكنَ العثور عليها، حيث عمِلَ على تحليلها، كما اشتمل هذا الكتاب أيضاً على حصرٍ لجميع رُوّاد الطيران المدني في العالم، وقد استخدمَ الأخَوان رايت هذا الكتاب كأساسٍ لكثيرٍ من تجاربهما. والجدير بالذكر، أنّ «تشانيوت» كان على اتّصال بالأخوَيْن رايت، وكثيراً ما كان يُعلّق على تقدُّمها التقنيّ. واليوم، هناك جائزة تحمل باسم هذا العالِم يقوم بتقديمها المعهدُ الأميركي للطيران والملاحة الفضائيّة.

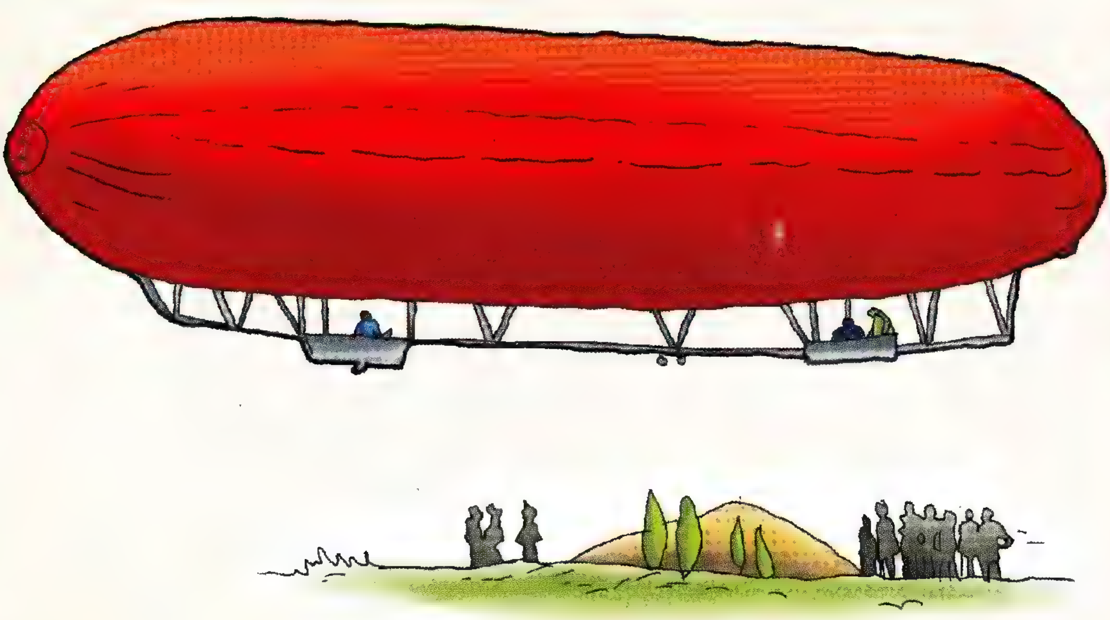




وفي عام 1898، اقترحَ عالِـمُ الصَّواريخ الروسي قســـطنطين تسيولكوفســـكي (Kostantin Tsiolkovsky) فكرة استِكْشـــاف الفضاءِ بِاســـتِخْدام الصَّواريخ، حـــيث اكتشَف في أحـــد تقـــاريره الّتي نُشِرَت عامَ 1903 أنّه يُمكن تحقـــيق مدىً أكبر في الطيران باســـتخدام دافِعات الصَّواريخ السَّائلة، كما أثبَتَ أيضاً أنَّ سرعة ومـدى الصَّواريـخ تُحدِّد من خلال الغازات المنبـعِثَة من عادِمِ الاحتراق المُسمَّى بـ«المُحـوِّل النفَّاذ». ونتيجةً لاكتشـافاته هذه، لُقِّبَ تسيولكوفسكي بـ«الأب الروحـــي للملاحـــة الفضائية الحديثة».



بعد ذلك، باشرَ أحد الخبراء الألمان في الصناعة الميكانيكية، ويُدعى «فرديناند فون زيبلين» (Ferdinand Von Zeppelin) بإنشاء أوّل سفينة هوائية بمُحرِّك، عُرِفت بِاسْمِه في عام 1899، قبل أن يَستخدِمُها في أوّل رحلة طيران يُستخدَم فيها هذا النوع من المركبات الهوائية، وذلك في الثاني من شهر يوليو عام 1900، ولم تستمِرّ هذه الرِّحلة إلّا 18 دقيقة فقط، حيثُ دارَ جدلٌ كبيرٌ حولَ إن كانت طائرة زيبلين هي نفسها تلك الطائرة الّتي صمَّمها وابتكرَها دايفيد شفارتز (David Schwarz) عام 1897، إلى أن ثبُتَ عدم صحّة هذه الادِّعاءات، ليُجري زيبلين بعد ذلك ثلاث رحلات طيران بطائرات الـ(LZ1) الّتي ابتكرَها، ثمّ أخذ يعمل على ابتكار طائرة الـ(LZ3)، الّتي اشترَتْها منه القوّات العسكرية الألمانية فيما بعد.



وفي عام 1901، قـــام المُهندِس البرازيلي ألبرتو ســـانتوس دومونت (Alberto Santos-Dumont) بتجميع منطادٍ يشــتمل على مُحرِّك احـــتراقٍ داخلي، ليصنع من خـلالـه مـركبـــتَهُ الهوائية الســـادسَة (Airship number 6)، والّتي اســـتخدمها للـطيران فـوق مـدينة بـاريس في 19 أكتـوبـر من العـام نفســه، بـدءاً بـحديقـة ســان كـلود (Parc Saint Claude)، ومـروراً بـبرج إيفل (Eiffel Tower/ Tour Eiffel) قبل أن يهبط بعد حوالي ثلاثين دقيقةً ليفوز بـجائزة «دوتش دي لا ميرث» الألمانية. وبـعد هذه الرحـلة، واصَلَ «ســانتوس دومونت» عملـه كـي يُصـمِّمَ العديـد مـن الطَّائـرات.

واليوم، يُنسَب إليه تصميم أوّل منطاد يشـــتمل على مُحرِّك، حـــيث اســتخدَمهُ في الطيران ليُثبِتَ أنّه من المُمكِن القيام برحـلةٍ روتينيّة والتحـــكُّم بسَيْرها.





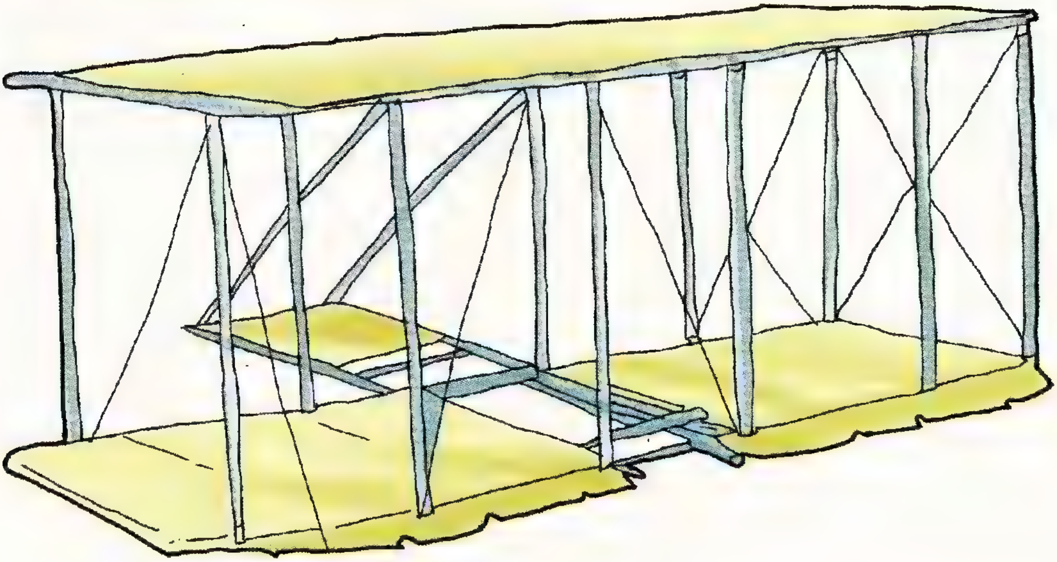
الفصل الرابع

المخترعون الأميركيّون يُغيِّرون التاريخ

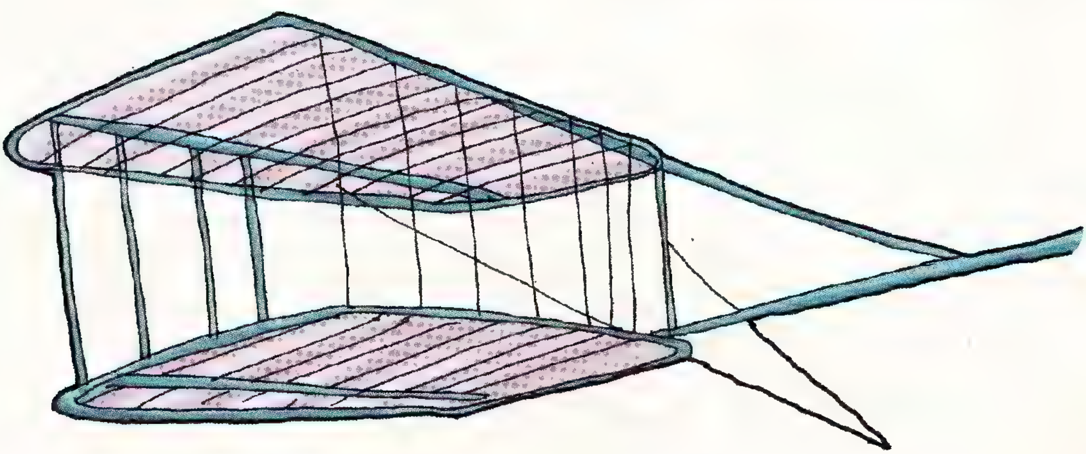


رغمَ كلّ الإنجازات السابقة الّتي تمَّ التوَصُّل إليها، كان الأخَوان أُورفيل ووِيلْبور رايت (Orville et Wilbur Wright) الأكثرَ تنظيماً في محاولتهما الّتي قاما بها في الطيران، حَيثُ قضَيا عِدّة سنواتٍ في بادئ الأمر في التَّعرُّفِ على كافّةِ التَّطوُّراتِ الحديثة في هذا المجال، أجرَيا خلالها بَحثاً مُفصَّلاً حول ما قامَ به المخترعون الأوائل إلى جانب قراءتهما لكافّة المُؤلَّفات الأدبيّة المُتاحة في ذلك الحين، وسُرعان ما بدءا باختبار تلك النظريّات الأولى المُتعلِّقة بالمناطيد والطائرات الورقيّة بشكلٍ عمليٍّ، بعد أن تعلَّما كيفيّة الاستفادة من قوّة الرِّياح وطبيعتها.

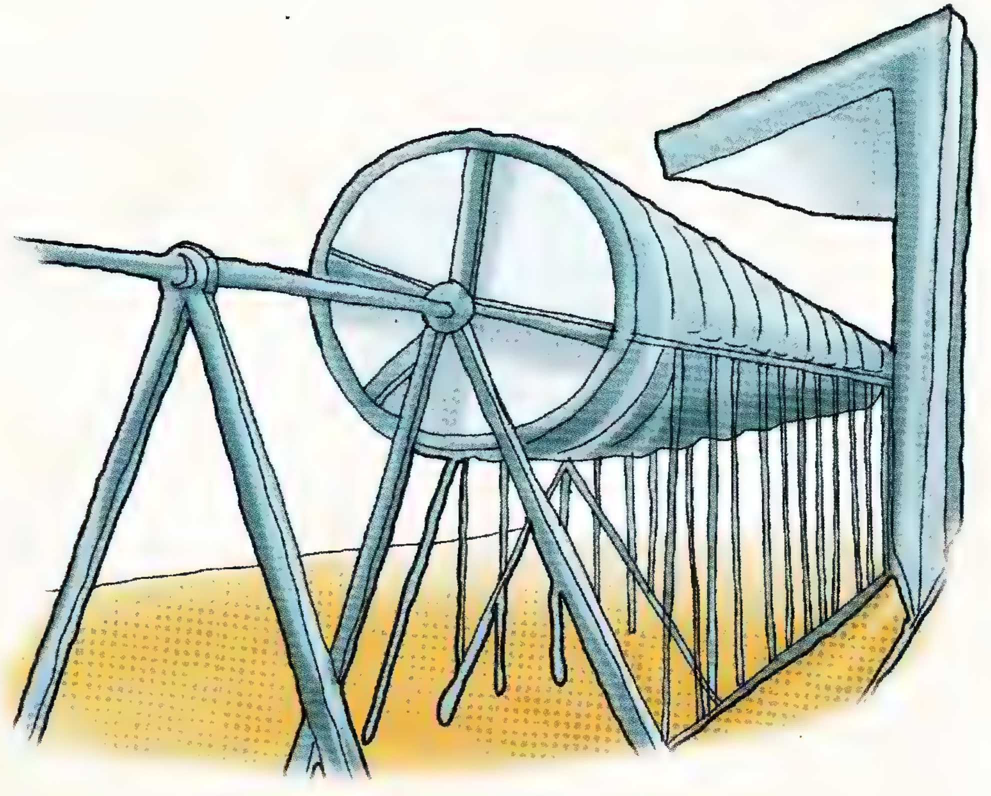


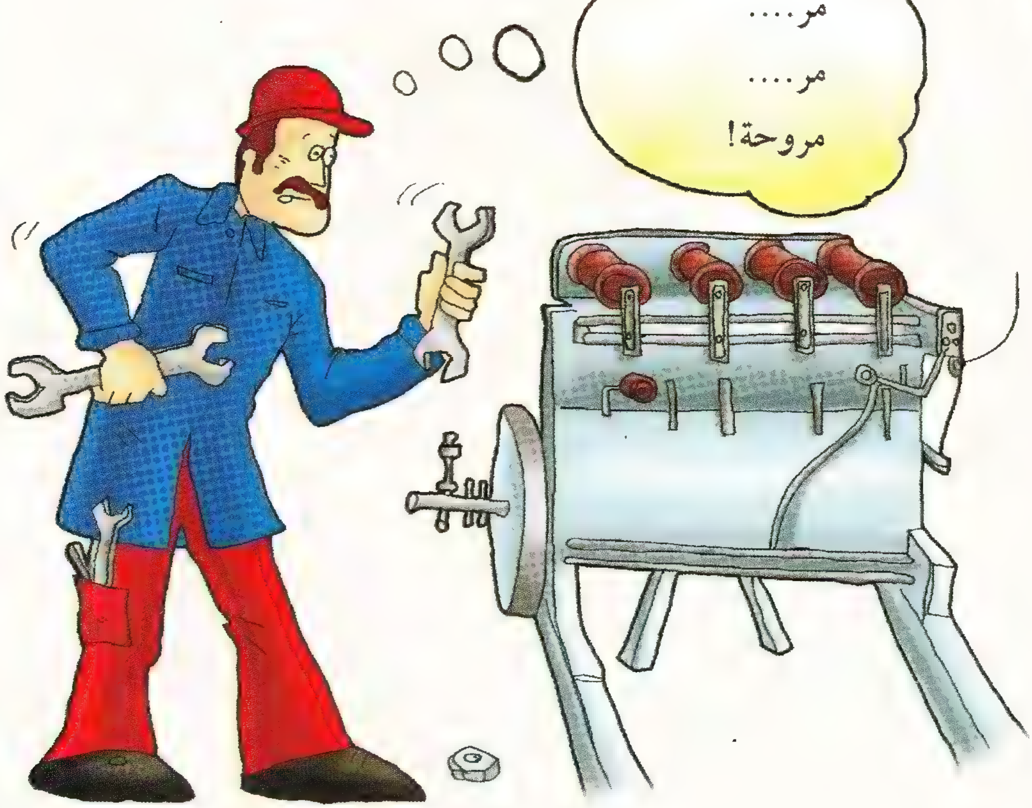


وكانت الطَّائرات الشِّراعِيّة الّتي قـاما بـصناعتها هي نِتَاج دراسـاتهما التَّفصيلية، إذ قاما باختبار العديد من أشكال الطَّائرات الشِّراعِيَّة، تماماً مثلما فعلَ السِّير جورج كايلي سابقاً، عندما اختـبرَ العديد من الطائرات الشِّراعيَّة الّتي يُمكنها الطَّيران بأشكالها المختلفة. إلى جانب ذلك، قضى الأخَوان رايت (Wright) الكثير من الوقت في اختبار وتعَلُّم الكيفيّة التي يُمكِن التحكُّم عن طريقها بالطائراتِ الشِّراعِيَّة.

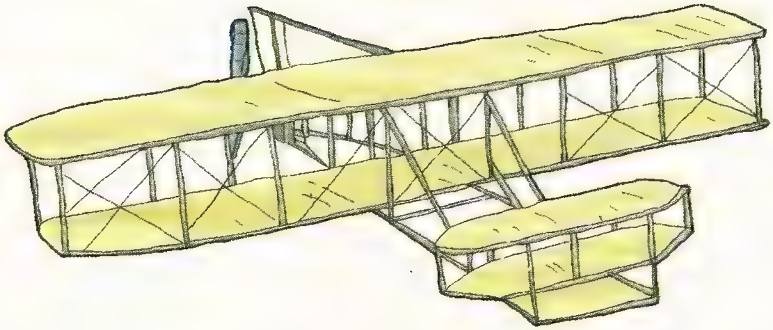


بعد ذلك، اتَّجه الأخَوان رايت إلى تصميم الطائرات الشراعِيّة، فاستخدما أحد أنابيب الرِّياح لاختبار أجنحة وأذيال هذا النوع من الطائرات، وسُرعان ما تمكَّنا من إيجاد شكلٍ مناسبٍ للطائرة الشراعِيّة، يُمكِّنها من الطَّيران بشكلٍ مُتناسق، بعد أن أمضيا الكثير من الوقت في دراسة هذا الشكل، ثم قاما بصناعة أوّل طائرة شراعيّة كاملة الحجم مُستَوحاة من العمل الّذي قام به أسلافهم السابقون مباشرةً، حيث تمكَّنا من التحليق بها في عام 1900 في مدينة كيتي هوك الأميركية لعِدَّة أيام، بعد ذلك أخذا يعملان على إدخال تعديلاتٍ جديدة لتحسين أداء هذه الطائرة بشكل أكبر.

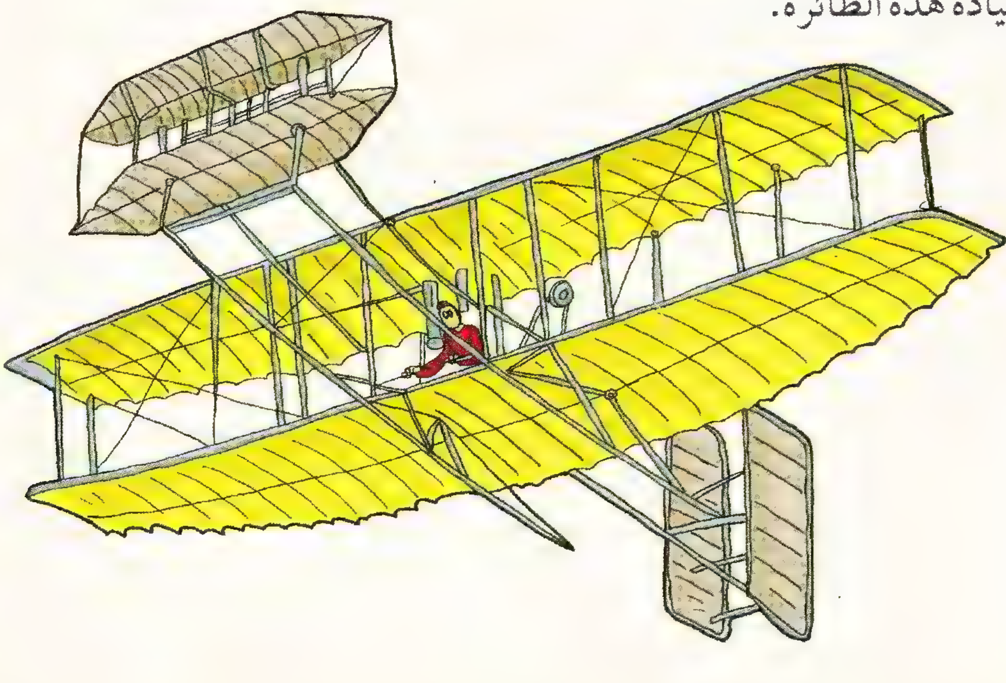




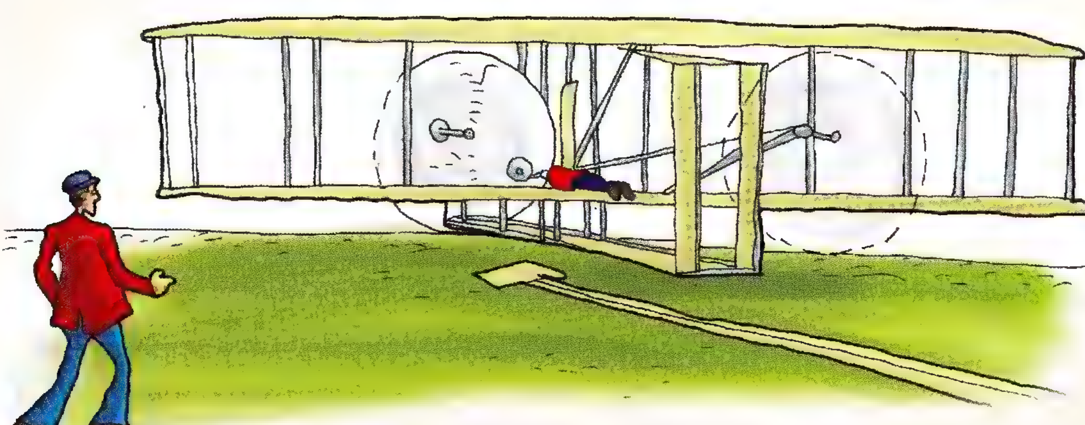
بعد تصميمهما للطّائرة الشّراعيّة، اتّجهَ الأخوان رايت إلى دراسة الكيفية التي تعمل بها المَراوِح الخاصّة بالطائرات، حيث لم يُدرِكْ أحد قبلَهُما أنَّ هذا النّوع من المَراوِح ما هو إلّا جناحٌ يدور حول مِحورِه، وهو بالتالي المسؤول عن ارتفاع الطَّائرة والتَّحرُّك بها إلى الأمام. لذا، حوَّل الأخَوان رايت اهتمامهما إلى البحث عن طُرقٍ يمكنُ من خِلالها وضعُ نظام دفعٍ يقوم بعمليّة الرَّفع اللازمة للطائرة كي تُقلِعَ عالياً.

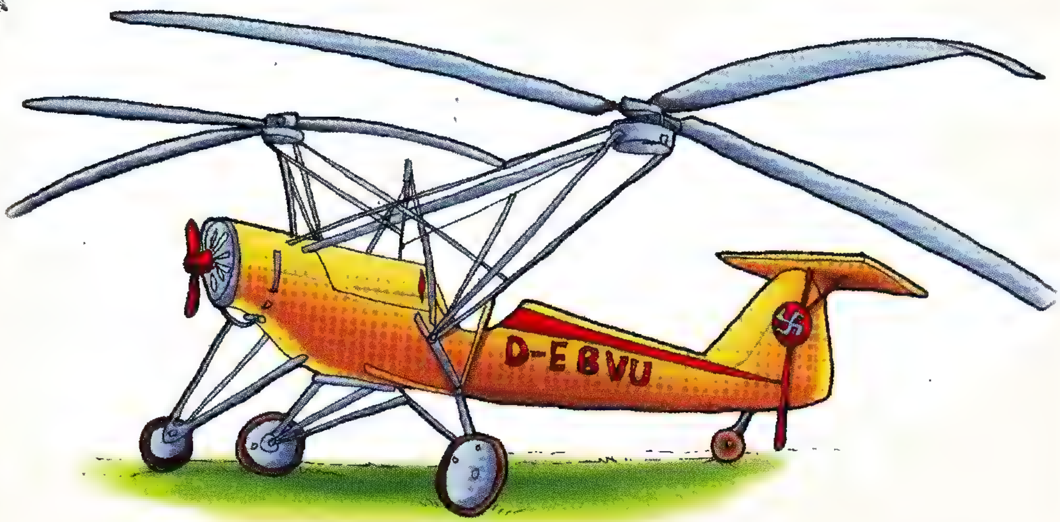


اســـتخدَمَ الأخوان رايت أوّل مُولِّدٍ يعمل بـقُوَّة 12 حــصاناً لتنفيذ هذه العملية، وسُرعان ما تمكّنا في 17 ديسمبر عام 1903 مع فريق العمل الخاص بهما، من اختراع أوّل طائرة فعليّة لهما أطلقا عليها اسم «فلاير» (Flyer)، وقد ارتفعت هذه الطائرة التي بلغَ وزنها حوالي 605 أرطال (275 كلغ) عن مستوى الأرض في تمام الساعة 10:35 صباحاً، متَّجهةً شمالَ تلال «كيل ديفيل» في الولايات المُتَّحدة، حيثُ قامَ أُورفيل رايت (Orville Wright) بقيادة هذه الطائرة.



استغرقَتْ هذه الرحلة الّتي قامَ بها الأخَوان رايت، والّتي اعتُبِرَت أوّل رحلةٍ جوِّيّةٍ لطائرةٍ أثقل من الهواء، حوالي 12 ثانيةً، بلغت خلالها المسافة التي تمّ اجتيازها حوالي 120 قدماً (36.5 متراً). وقد تناوبَ هذان الأخَوان الأدوارَ فيما بينهما أثناء قيامهما برحَلات الطَّيران التَّجريبيّة، فقامَ أُورفيل (Orville) باختبار الطّائرة ليُصبح أوّل رَجُلٍ في تاريخ البشرية يتمكّن من الطيران بطائرةٍ وزنها أثقل من الهواء، في حين تولّى ويلبور (Wilbur) المَهمّات الأخرى. وبعد وقتٍ قصير، تمكَّنَ الاثنان من تأسيس أوّل مُنشأةٍ لاختبار الطيران في منطقة «هوفمان برايري» الواقعة شمال شرق مدينة «دايتون» (Dayton) الأميركيّة، حيث قاما ولمُدّة عامَيْن بإجراء رحَلات طيران، الواحدة تلو الأخرى، للحُصول على أفضل تناغُم بين المُحرِّك والمراوح، بالإضافة إلى التَّهيئة اللازمة لطائرتهما كي تُقلِع.





ورغم كلّ ما قاما به، تأكّدَ الأخوان رايت أنّهما لا زالا بحاجةٍ للعمل على اختراعهما بشكلٍ أكبر ليصبح أكثر دقّة، بعدما واجها مشكلةً في طائرتهما، تمثّلَتْ في أنّها ليست قادرة على إنتاج ما يكفي من الطاقة، إذ اكتشَفا أنّها بحاجةٍ إلى مُحرِّكٍ قويٍّ يُمكِنُه إمداد آلتهما بالطّاقة اللازمة للارتفاع عالياً. وقد تمكّن مُحرِّك الاحتراق الداخلي من حلِّ هذه المشكلة.

وفي 13 نوفمبر عام 1907، تمكّن رَجلٌ فرنسيٌّ يُدعى «بول كورنو» (Paul Cornu) من رفعِ طائرة هليكوبتر مُزدَوِجة الطَّيران في الهواء بشكلٍ كاملٍ من الأرض دون أيّ مساعدة من أحد، وذلك لعِدَّة ثوانٍ. وقد أدّى ذلك إلى ظهور أوّل طائرة هليكوبتِر عمَليّة من ناحية الاستِخدام، هي طائرة (Focke Achgelis FW 61) المصنوعة في ألمانيا عام 1936.



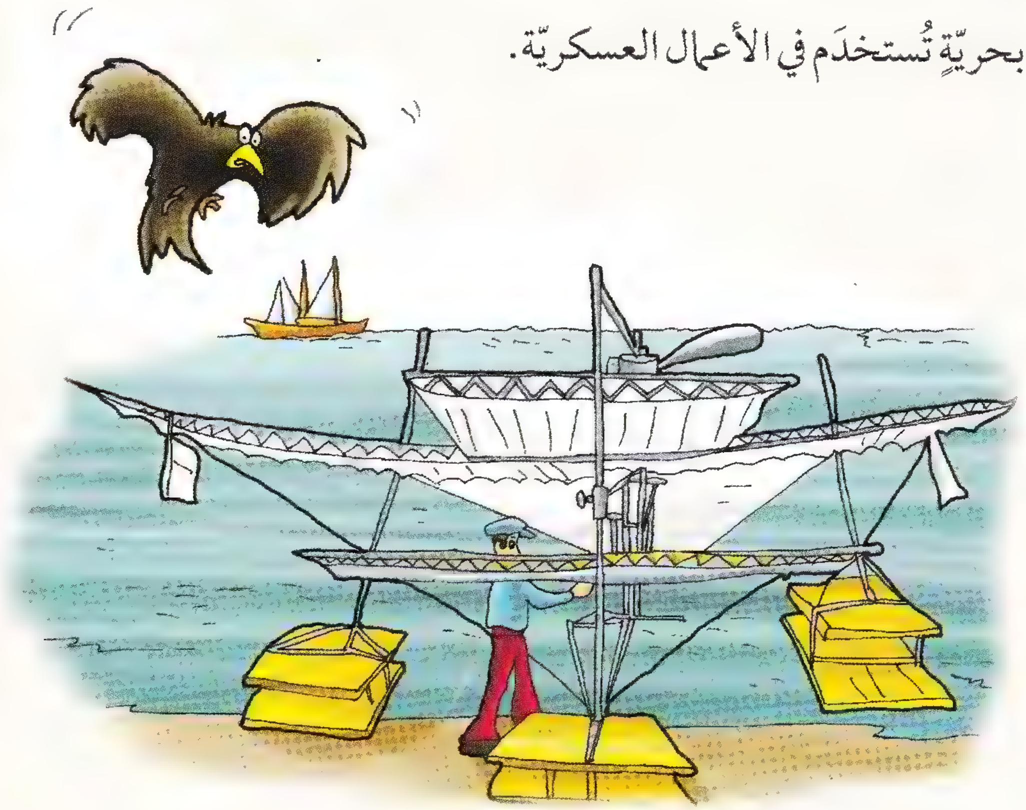
وفي الوقت الّذي تَزايدَتْ فيه التَّحسينات في مجال تصميم صناعةِ الطَّائرات، تزايدَتْ أيضاً فُرَص وقوع الحَوادِث، حيث كان توماس سيلفريدج (Thomas Selfridge) الّذي عمِلَ في الجيش الأميركي كمُلازمٍ أوّل، أوّل شخصٍ يَلقى حتفَهُ إثر تحطُّم طائرة. وقد وقعَتْ هذه الحادثة عندما أرادَتِ القوّات العسكرية الأميركية اختبار مدى قُدرة طائرة الأَخَوَيْن رايت على الطَّيران في 17 سبتمبر عام 1908.

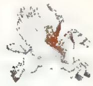


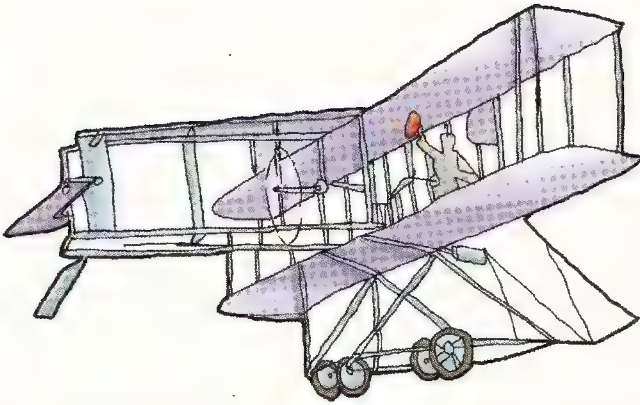
ومع مُرور الوقت، تمكّنَ المهندس الفرنسي هنري فابري (Henri Fabre) من اختراع أوّل طائرةٍ بحريّةٍ في شهر مارس عام 1910.

وقد سُمِّيت هذه الطائرة بـ«لي كانارد» (Le Canard) -وتعني بالعربية: البطَّة-، حيث أقلعت من الماء وطارت مسافةَ 800 متر في أولى رحلاتها؛ وذلك في 28 مارس عام 1910. وفي شهر أكتوبر عام 1910، أصبحت الطَّائرة «كانارد فويسن» (Canard Voisin) أوّل طائرةٍ بَحْريّةٍ تطير فوق نهر السِّين (Seine).

وفي مارس عام 1912، أصبحت الطَّائرة «لا فودر» (البرق) أوّل طائرةٍ بحريّةٍ تُستخدَم في الأعمال العسكريّة.



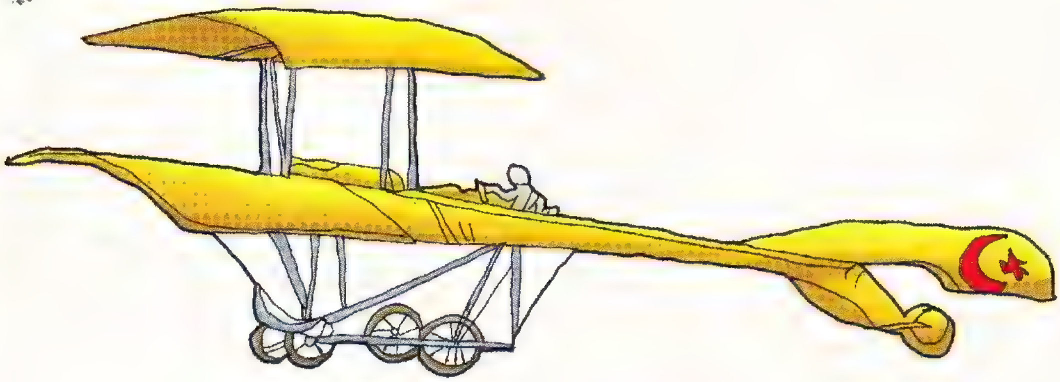




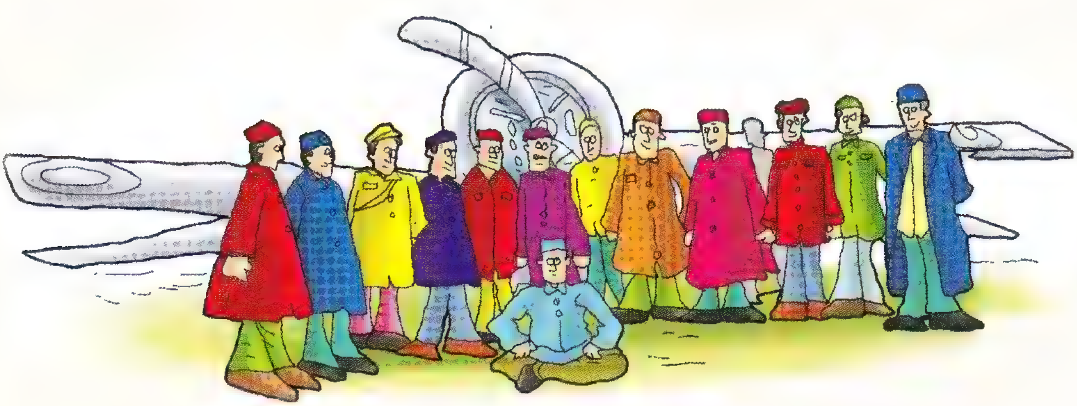
وفي عام 1911، قـامَ كالبريـاث رودجِرْز (Calbraith Rodgers) بأوَّل رحلةِ طيَران في الولايات المتَّحدة الأميركية، حيث طارَ من خليج «شـيب شـيد» (Sheephead) في ولاية نيويورك إلى مدينة «لونغ بـيتش» في ولاية كاليفورنيا. وقـد تعرَّضت طائرة رودجِرْز للارتطام 70مرةً خلال 84 يومـاً أمضاهـا في الطيران، فاضطُرَّ إلى استبدال كلّ جزء من الطَّائرة تقريبـاً قبـل أن يصِلَ إلى «لونغ بـيتش». وقـد استغرقَتْ هذه الرحـلة كاملةً 3 أيام و 10ساعات و 24 دقيقة، بقِيَ خلال كُلّ هذه المُدّة طائراً في السَّماء.







وبمُجرَّدِ أن تمَّ اختراع تلك الطَّائرة التجريبية، بدأت تُستخدَم في الخدَماتِ العسكرية، فكانت بلغاريا أُولى الدول الَّتي استَخدمَتْ هذا النوع من الطَّائرات في الأغراضِ العَسكرِيّة، حيث تمكّنَتْ طائراتها من مهاجمة واستطلاع مَواقِع الدولة العثمانية خلال حرب البَلْقان الأولى (1912-1913). وتجدرُ الإشارة إلى أنّ تلك الطائرات الأولى قد استُخدِمَت بكثرةٍ خلال الحرب العالمية الأولى من قِبَل قُوّات الحلفاء وقوّات مجموعة القُوى المَركزيّة على حدٍّ سواء.



ويُمكِن وصف السَّنوات الواقـعة بـين الحرب العالمية الأولى والحرب العالمية الثانية بأنها شكَّلَت العصر الذهبي في مجال الطَّيران المدَني، حيث شهِدَتْ تلك الفترة تقـدُّماً كبيراً في تكنولوجيا الطَّائرات، بـدأت من الطَّائرات المُزدَوِجة منخفضة الطاقة المصنوعة من الخشب والقُماش، وسُرعان ما عَرِفَت شعوب العالم الطَّائرات الأُحَاديَّة عالية الطاقـــة المصنوعة من الألومنيوم. وقـــد ساعدت الحربـان العالميّتان الأولى والثانية على رفع كفاءة الطَّائرات بشكلٍ كبـير، حـيث توسَّع نطاق اسـتخدامها في العمليات العسـكرية، كما أنَّ التكنولوجيا الحديثة عمِلَت على جعلِ الطَّائرات أسرعَ وأكثر قـوّةً، فبـدأت الدُّوَل الَّتي تُشارك في الحروب بـالعمل على إنتاج الطَّائرات. ولم تمضِ فترةٌ طويلة حـــتى أصبحـــت هناك رِحَلاتُ طيران تعتمدُ على أنظمة توصيل الأسلحة كقاذِفات القنابل طويلة المدى.

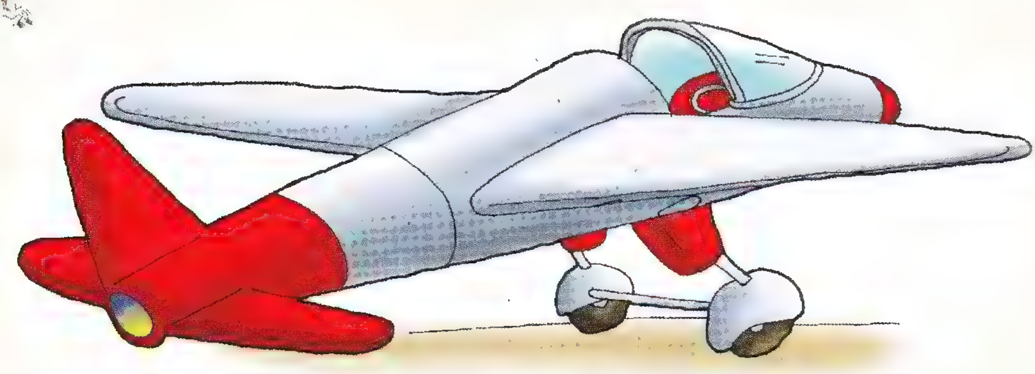




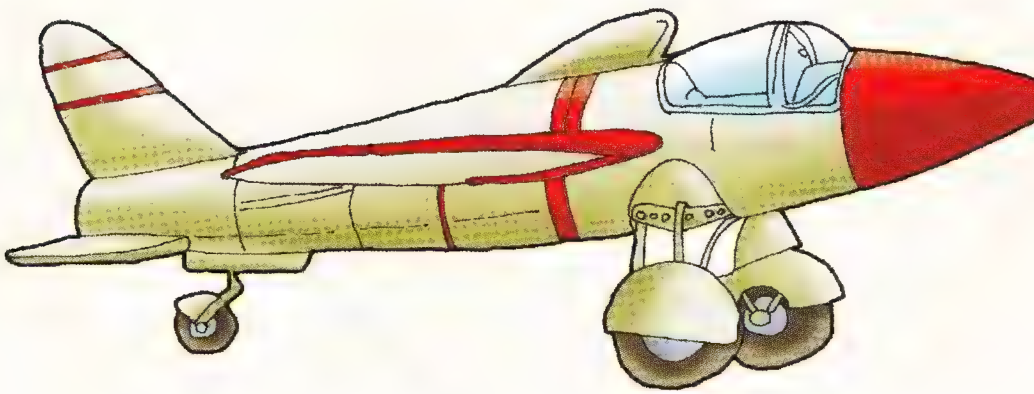
وقـــد نشـــرَ الألماني هيرمان أوبيرث (Herman Oberth) (1894-1989) كتاباً في العام 1923 حول رحلات الصَّواريخ إلى الفضـــاء الخـارجـي. ومـع مُضـيِّ الوقـت، أصبـحَ الألمان يملكون صَواريـخَ (V-2) الّتـي استُخدِمَت بشكلٍ كبير خلال الحرب العالمية الثانية. وكانت هذه النَّوعِيّة من الصواريخ الأكثر تَقـــدُّماً آنذاك، حـيث صُنِّعت وأُطلِقَتْ تحت إشراف مُهندِس الطيران الألماني «فينر فون بـــراون» (Wenher von Braun). ويُعدّ صاروخ (V-2) أوّل صاروخٍ قـاذفٍ من صُنعِ الإنسـان يتمَكَّن من إجراء رحــلةٍ فضائيّةٍ شبــه مَدارِيَّة. وقد قُوبلت أفكار هيرمان المتعلِّقة بـعلمِ الصَّواريخ في بـادئ الأمر بـالكثير من الرفض والانتقـاد، بـحُجَّةِ أنها خيالية، لكنّها سُرعان ما لَقِيَت اهتماماً كبيراً فيما بعد.

وفي أوائل القرن العشرين، أجرى مُهندِس أميركي يُدعى «روبـرت غودارد» (Robert Goddard) تجارِب عمليّةٍ أخرى تتعلَّق بـــعلم الصواريخ (Rockerty)، حـــيث كانت لديه أفكارٌ مُختلفةٌ تماماً بشـــأن الدافِعات المُستخدَمة في الصواريخ، فأعطى الأفضَليّة للوقـود السـائل على الوقـود الصلب، بهدف جعل الصواريخ أقل وزناً، رغم صعوبـة استخدام الوقـود السائل في ذلك الوقـت. وقـد أجرى غودارد أوّل رحـلة طيرانٍ ناجحـةٍ لصاروخ يشتمل على دافعٍ للوقود السائل، وذلك في 16 مارس عام 1926.





وفي ثلاثينات القرن العشرين، شهِدَتْ كُلٌّ من ألمانيا وإنجلترا تَطوُّر المحرِّك النفَّاث، الأمر الذي سمحَ بظهور الطائرات النفّاثة لأول مرّة، وذلك بعد أن وضع العالم الإنجليزي فرانك ويتل (Frank Whittle) تصمِيماً للمُحرِّك النفَّاث في عام 1930، فكانت طائرة (Heinkel He 178) الّتي قادَها إريش وارسيتز (Erich Warsitz) أولى الطائرات النفّاثة، حيث شكّلَتْ نَموذجاً رائداً لنوعٍ جديدٍ من الطَّائرات. وسُرعان ما وُضِعت هذه الطائرة في المُتحَف التِّقني الألماني في برلين.



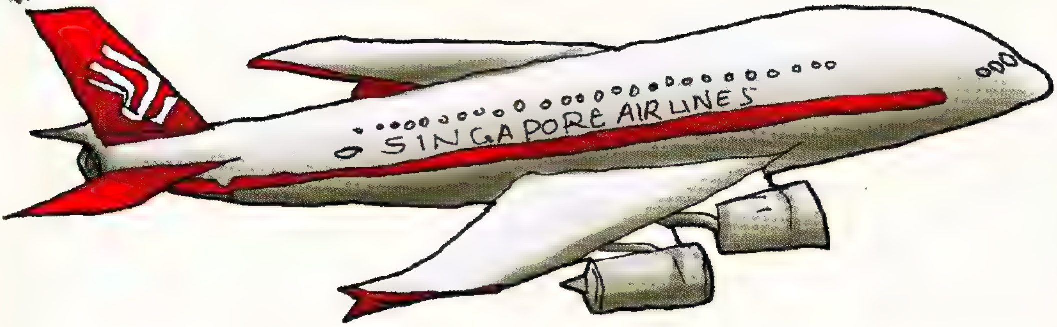
الفصل الخامس

الصَّواريخ والرَّحلات الفضائية

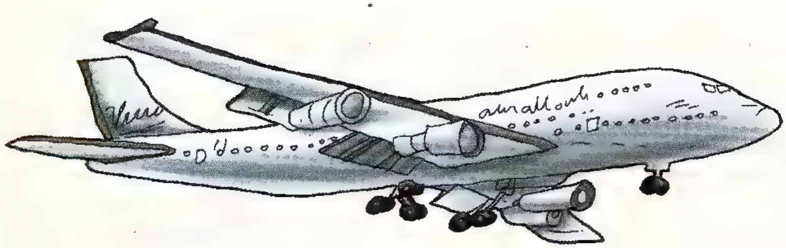


بـعد انتهاء الحرب العالمية الثانية، أخذ الـطَّيران المـدَني التِّجـاري في النمـوّ بشكلٍ سريع، فبـدأ استخدام الطَّائرات العسكرية السابقة تدريجيّاً في نقل البضائعِ والأشخاص، إلى جانب العمل على زيادةِ سرعة هذا النمو من خلال زيادة هياكل الطَّائرات، وخصوصاً تلك الّتي تسبقُ الصَّوت كطائرتَيْ (B-29) و«لانكستر»، حيث بات بالإمكان تحويل هذا النوع من الطائرات إلى طائراتٍ تجارية.



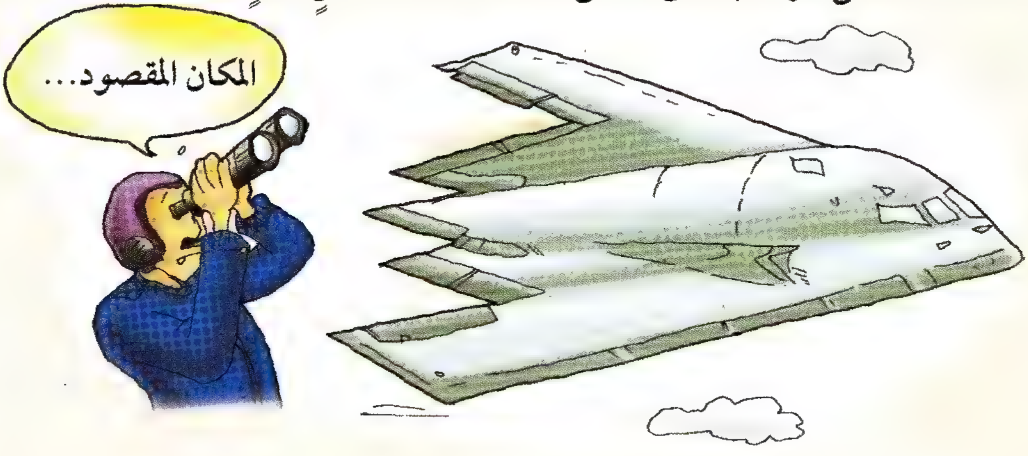


وكانت الطائرة (Avro C102) أوّل طائرة نفّاثة تجاريّة أميركيّة تتمكّن من الطيران، حيث قامت بِأُولى رحـلاتها في شـهر سبـتمبر من عام 1949. ومع حـلول عام 1952، قـدَّمت شركة الخطوط الجوية البريطانية (BOAC) الطَّائرة «دي هـافيلاند كوميت» (De Havilland Comet) للقـيامِ بـرحـلة مُـجَدوَلَـة لتكون بـذلك أوّل طـائرة مَدنـيّة نفّاثة، كـما أصبحـت شركة إيروفلوت

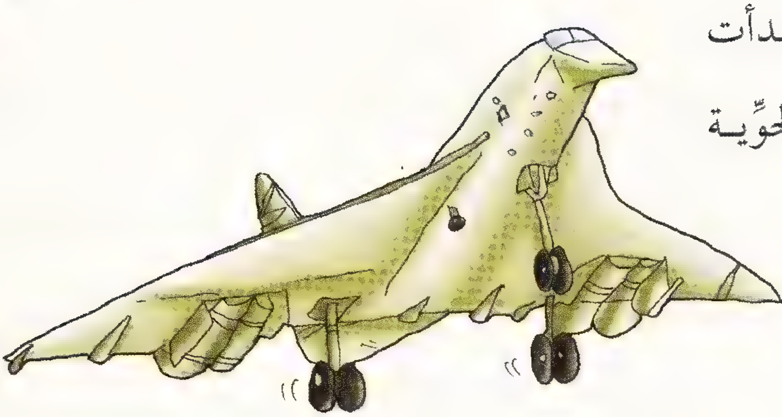


(Aeroflot) التَّابـعة للاتحاد السـوفييتي أوّل شـركة خطوطٍ جـوِّيةٍ تُحـافظ على تقـديمِ الخدماتِ النفَّاثة المـنتظمة في 15 سبـتمبر عام 1956، وذلـك من خـلال طـائرتها المسـمّاة بـ(Tupoley Tu-104) و«بوينغ 707» (Boeing 707). وقـد أدّى الطلب المتزايد من الناس على السـفر إلى ازدهار صناعة الطائرات، فضَلاً عن تحسُّن التِّجارة والتَّعامُلات التِّجارية.

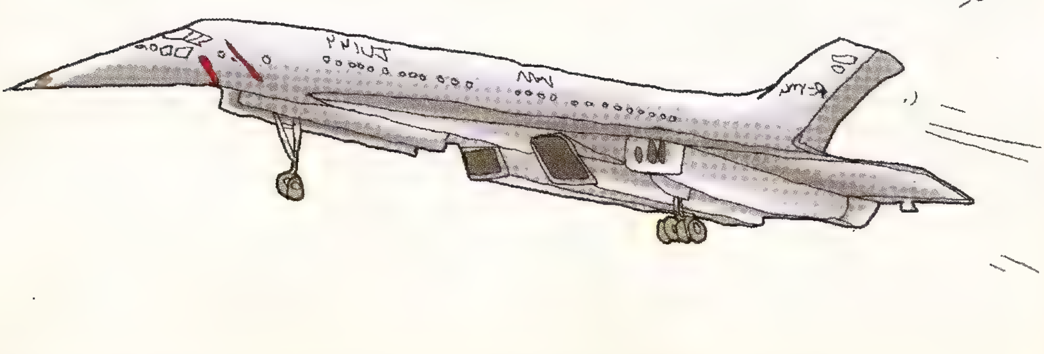
وفي عام 1969، كشفَتْ شركة «بـوينغ» السِّتارَ عن الطَّائرة الجديدة «بـوينغ 747» الّتي أُطـلِقَت لأوّل مـرّة في ذلك الوقت، إلى جـانب إطـلاق شــركة «إيروسباتيال» (aérospatial/ Aerospatiale) الفرنسية لأوّل طائرة رُكّاب أسرع من الصوت سُمِّيت بـــ«كونكورد» (Concorde)، حـيث قـامت بـأولى رحَلاتها. ورغم أنّ طائرة «بـوينغ 747» كانت أكبر الطائرات على الإطـلاق، فإنّ الطَّائرة (Airbus A380) الّتي تتَّسِـع حُمولتها لِـ 853 راكبـاً تفوَّقَتْ عليها لاحقـاً. وفي عام 1975، بـدأت شركة الخطوط الجويّة الروسـيّة «إيروفلوت» (Aeroflot) بـإطلاق أوّل طائرة رُكّاب أسرع من الصوت، هي طائرة (TU-144)، في خدَمات الشَّحــن الجوِّي ونقـل الركّاب. ومع هذه التَّطوُّرات الكبـيرة الّتي كان يشـهدها عالم الطيران، بـدأ الناس باستكشـاف مناطق مختلفة من العالم، حـيث عمِلَت الطائرات المُخصَّصة لنقل الركّاب على تقليل وقت السفر بشكلٍ كبيرٍ.



وفي عام 1976، بدأت
شركة الخطوط الجوِّية
البريطانية
باستخدام طائرة
الكونكورد في



إجراء أوّل خِدْمة طيران أسرع من الصوت عبر المحيط الأطلسي، بعد أن كانت الطائرة (SR-71 Blackbird) قبل ذلك، قد سبقتها بتسجيل أوّل رقم قياسيٍّ عندما عبرت المحيط الأطلسي بكامله في ساعَتين، لتليها طائرة الكونكورد في هذا الرقم فيما بعد. وقد ظلَّت طائرة الكونكورد علامةً بارزةً في تاريخِ الطَّيران المَدَني منذ بَدئها بأُولى خدَماتها في العام 1976. ومع تزايُد إيقاعِ التَّطوُّرات التِّكنولوجية، أُدخِلَتْ تحسينات إضافيّة إلى الطَّائرات المُستخدَمة في الأغراض العسكرية، حيث أدَّت هذه الحركة التِّكنولوجية المتطوِّرة إلى تجهيز هذا النوع من الطَّائرات بكلٍّ من الأسلِحة التقليدية والنَّوَوِيَّة.



وقــد عمِلَت الطَّائرات الجوِّية على تَيســير الحياة، إلاّ أنه سُرعان ما ثبُتَ أنَّ صيانتها أمرٌ مُكلِفٌ جدّاً، فصُمِّمت مناطِقُ خاصّةٌ للحــفاظ على الطَّائرات، حيث يتمُّ الاحتفاظ بها في مكانٍ واسع ومغطًّى يُعرَف بـ«المطار»، وتشغيلها من خلاله، كما يتمّ التّحــكُّم في الطَّيران بواســطة أجهزةٍ معينةٍ يســتَخدِمُها مُوَظَّفو الطيران.

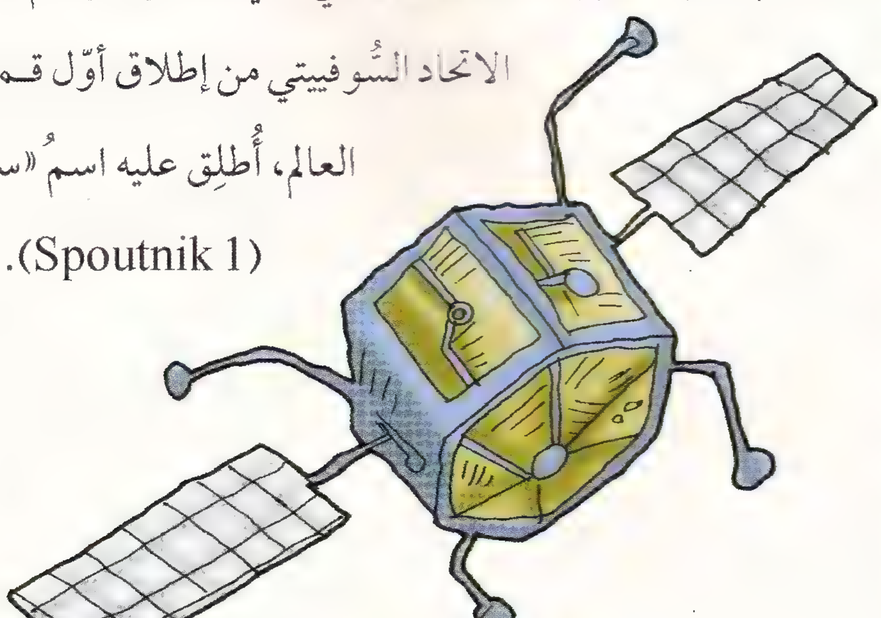
ويُعدُّ قسم المراقبة الجوِّية أحـد أهمّ الأقسام المسؤولة عن عمل الطَّائرات والمطارات بشــكلٍ خالٍ من المشــاكل، ويوجد هذا القِسْم في كافَّة المطارات تقريباً.



بـــعد انتهاء الحرب العالمية الثانية، استَولَت قـــوات الحُلَفاء على العديد من صواريخ الـــ (V-2) الألمانيـة غير المســـتخدمة، بــالإضافة إلى مُكوَّناتها،



فاضطرَّ العديد مـن علماء الصواريـــخ الألمـان للـقُدوم إلى الولايات المتحـــدة الأميركية والاتِّحـاد السُّوفييتي، حيث شاركوا جميعاً في صُنعِ أنواعٍ من الطائرات الفائقـة، يُمكنُها أن تذهبَ بالإنسـانِ إلى الفضاءِ الخارجي. وفي 4 أكتوبـــر عام 1957، تمكَّنَ الاتحاد السُّوفييتي من إطلاق أوّل قـمرٍ صناعيٍّ في العالم، أُطلِق عليه اسمُ «سبــوتنيك 1» (Spoutnik 1).



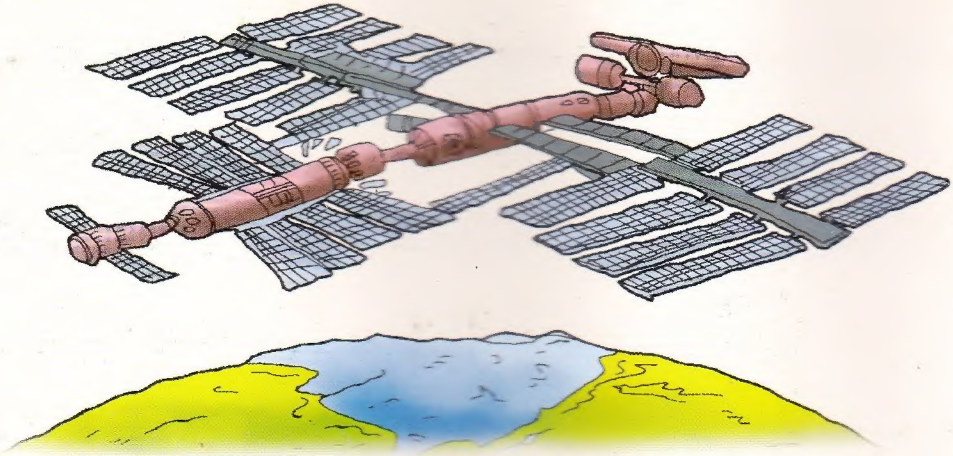


وبهذا الإنجاز، أصبحَ السُّوفييت أوّل مَن أرسلوا إنساناً إلى الفضاء، غير أنّ الأميركيِّين تمَكَّنوا من التفوُّق عليهم من خلال إرسالهم أوّل إنسان إلى القمر في عام 1969، عبر المركبة الفضائية «أبولو 11» (Apollo 11)، حيث ساعدَتْ هذه الآلة الطَّائرة الإنسان في الوصول إلى الفضاء المجهول وفَتْح الباب أمام البحث الفضائي المُتعمِّق.



وبخلاف الطَّائرة العادية، تحتاج المَركبة الفضائية للتَّزوُّد بالعديد من الأنظِمة، من نظامٍ لدعمِ الحياة، ونظام توليدٍ منخفضٍ، ونظام تَحكُّمٍ حراريٍّ، فضلاً عن نظامٍ أرضيٍّ يُمكِّن طاقَمَها من الاتصال بالأرض، ومركبة إطلاقٍ وغير ذلك من المُعدَّات.

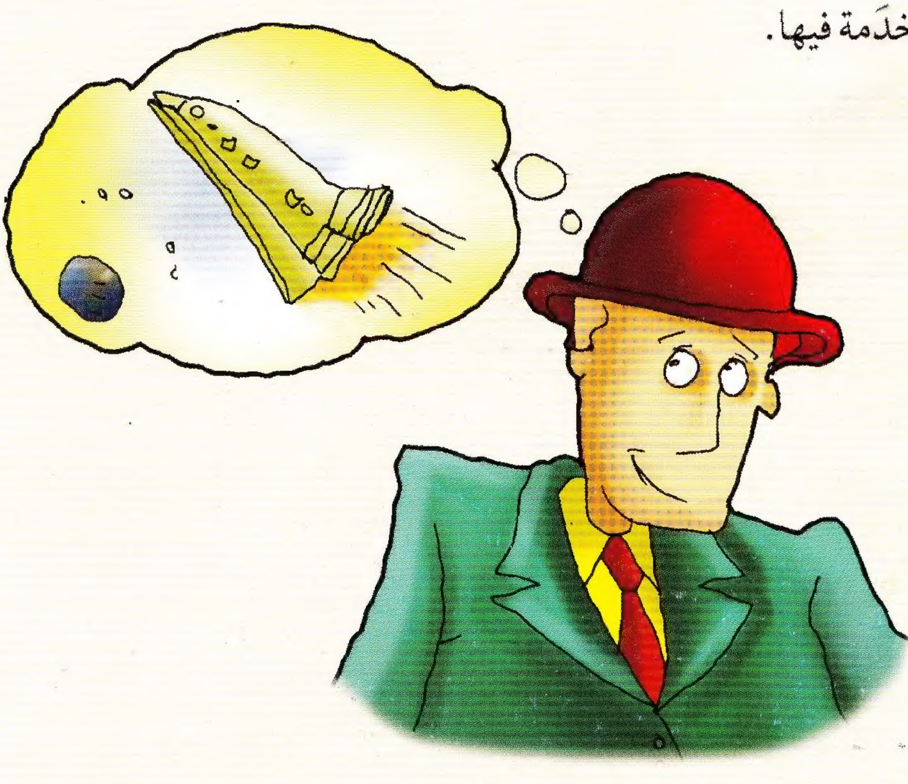




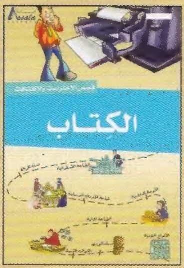
بعد إرسال أول سفينة فضاءٍ إلى الفضاء الخارجي، بدأ العلماء يعملون على تأسيس مَحطّاتٍ فضائيّة، فأطلق الاتحاد السوفييتي أوّل محطّة فضاء سُمِّيت بـ«سالوت 1» (Salyut 1)، حيث تمَّ تزويد هذه المحطّة الفضائية ببناء اصطناعيٍّ خاصّ بالإنسان كي يستطيع العيش في الفضاء. وسُرعان ما أُطلِقَت «سالوت 2» (Salyut 2) -ثاني محطات الفضاء العالمية- في أبريل عام 1973، غير أنَّ مُحرِّكها انفجرَ بعد استقرارها في الفضاء بثلاثة أسابيعَ فقط. وقد ساعدَت العُيوب الّتي تضمّنتها المحطّتان السابقتان على إجراء عددٍ من التّحسينات، الّتي تُؤدّي إلى مَحطّاتٍ فضائيّةٍ أكثر تقدُّماً، يُمكِنُها البقاء في الفضاءِ لفتراتٍ زمنيةٍ طويلةٍ.

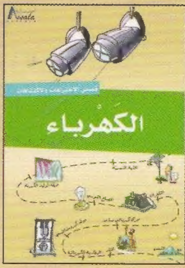
وخُلاصة القَول، لقد تحسَّنت آلات الطَّيران إلى حدٍّ كبيرٍ بعد الجُهود الأولى التي بذلَها الأخَوان رايت، فأصبح بإمكان الطائرات في الوقت الحالي أن تطيرَ آلاف الأميال على ارتفاعاتٍ تزيد على 7 أميال (11.3 كلم)، وتَحمِلُ ما يزيد على ثمانمائة راكب.

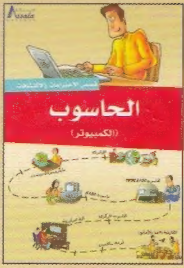
إلى جانب ذلك، حلَّت المُحرِّكات النفَّاثة مكانَ المَراوح، وأصبحت تتمتَّع بسُرعات تُضاهي سُرعة البرق، حتّى باتَ بإمكاننا القول أنّه لو كان الأَخَوان رايت على قيدِ الحياة اليوم، فلا شكّ أنّهما كانا سينبَهِران بهذا التطوُّر السَّريع والمُذهِل الّذي وصلَتْ إليه آلاتُ الطَّيران حاليّاً، بفعل التِّكنولوجيا المُستخدَمة فيها.

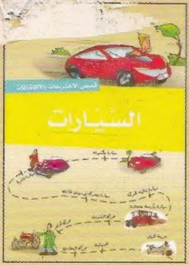


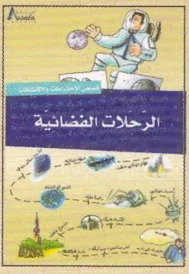


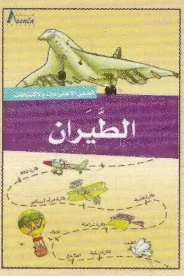


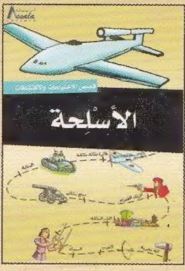


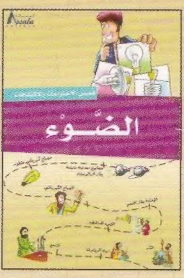














لكلِّ اختراعٍ قصةٌ وتاريخ، ولكلِّ اكتشافٍ حكايةٌ وأحداث.
وقد شهد [illegible] العشرون ابتكاراتٍ واختراعاتٍ عظيمةً ومتنوّعةً، كان [illegible]
[illegible] في [illegible] البشريّة ورفاهيتها. فضلاً عن ذلك، كان لكلِّ [illegible]
[illegible] يعودُ إليهم الفضل الأكبر في تطوّر الأُمَم. من [illegible]
[illegible] والحكايات في عالم [illegible] ضمن هذه السلسلة
[illegible] حافزاً ودافعاً للأجيال القادمة، علّها تُسهِم في تنوير
[illegible] على ابتكار ما هو مفيد في المستقبل، وتُساعدهم
[illegible] الوقت والمال [illegible] فيه خيرُ الأمم.

للعمل على بيئة أكثر نظافة واخضرارا:

* نقوم بإعادة تدوير النفايات وتحويلها إلى مواد صالحة للاستخدام.
* نستخدم ورق الغابات المرخّص والموثوق به قدر الإمكان.
* نقلّل من استهلاك المياه والطاقة في طابعاتنا.
* نتحقّق دائماً من استيفاء منتجاتنا الشروط اللازمة والتحذير من عُمالة الأطفال.

للمزيد من التواصل معنا، يمكنكم مراسلتنا على البريد الإلكتروني:
assalakitab@yahoo.fr

أصالة
Assala culture

57 شارع ديدوش مراد الجزائر العاصمة
هاتف: 700 444 - 21 - 213 +
فاكس: 698 444 - 21 - 213 +
e-mail:assalakitab@yahoo.fr

ISBN 978-614-408-128-0
9 786144 081280